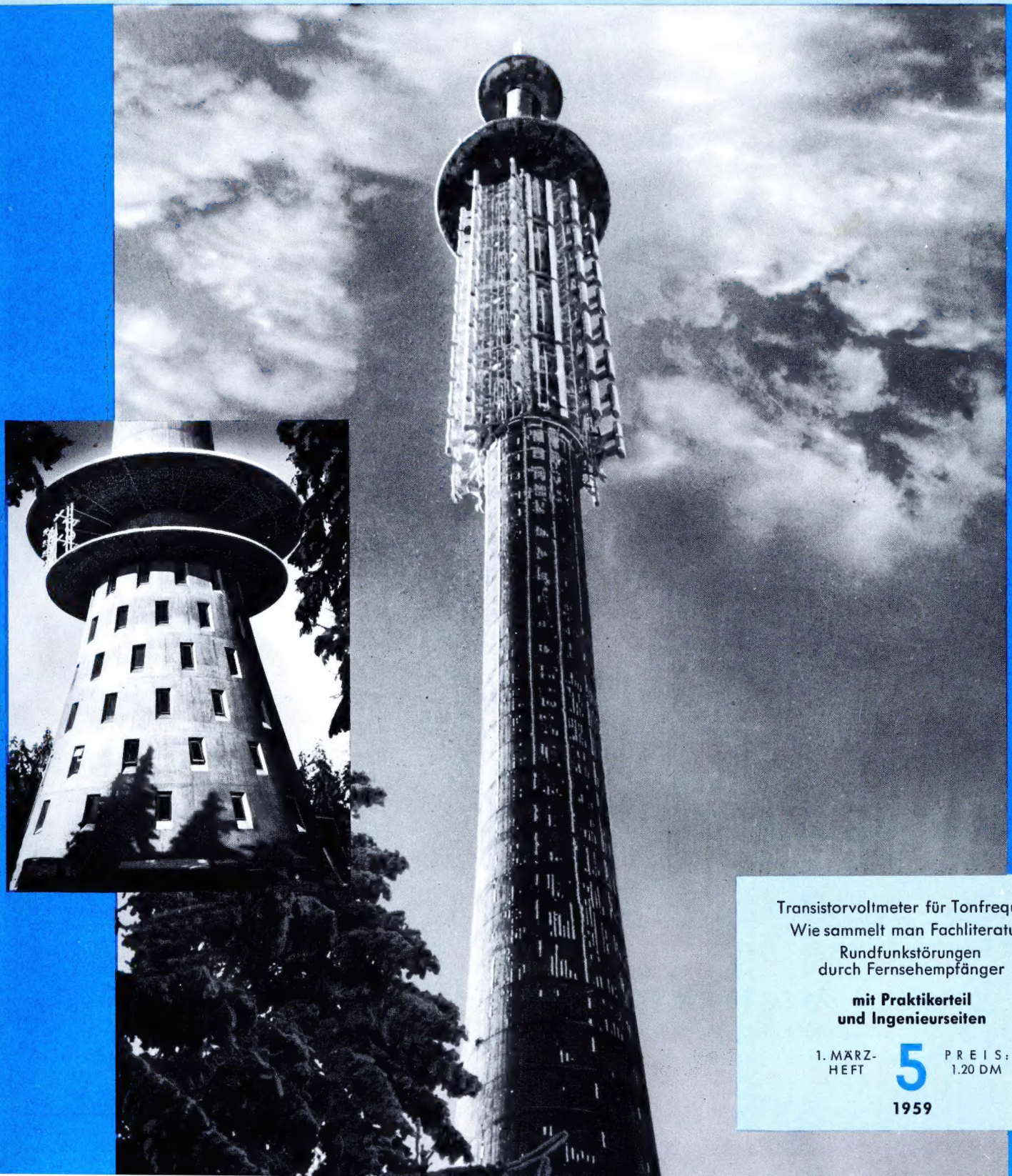
Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Transistorvoltmeter für Tonfrequenz
Wie sammelt man Fachliteratur?
Rundfunkstörungen durch Fernsehempfänger

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. MÄRZ-HEFT **5** PREIS: 1.20 DM

1959

Tropydur

KONDENSATOREN

werden von führenden Firmen der Branche auch in gedruckten Schaltungen verwendet. Vorteile:

- Raumsparend durch Hochkantmontage
- Neue gedrungene Bauform
- Anpassung an das Raster 2,5
- Lieferbar in der internationalen Wertreihe E 6
- Auf Wunsch Lieferung in Streifenverpackung für automatische Bestückung (AB)

WIMA-Tropydur-Kondensatoren werden millionenfach in Radio- und Fernsehgeräten verwendet!

WILHELM WESTERMANN

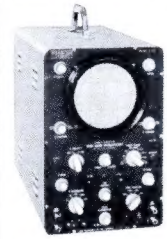
Spezialfabrik für Kondensatoren

Mannheim - Neckarau, Wattstraße 6 - 10

„DO IT YOURSELF" -

Mach es selbst!

PACO-Electronic-Test-Instruments in der bewährt. amerik. Baukastenform



Breitband-Oscillograph S 55

Schirm ∅ 130 mm. Frequenzbereich bis 5 MHz., auch für Gleich- und Impulsspannung. Vertikal und Horizontal Gegentakt-Verstärker.

Preis des kompl. Bausatzes einschl. Röhren netto DM **575.—**

Service-Oszillograph S 50

Schirm ∅ 130 mm. Vertikal- und Horizontal Gegentakt-Verstärker. Bereich 5 Hz bis 2 MHz.

Preis des kompl. Bausatzes einschl. Röhren netto DM **395.—**

Signal-Generator G 30 (Meßsender)

160 kHz bis 240 MHz in 8 Bändern. 15—30,5 MHz gespreizt. Modulation 400 Hz. Ein hochwertiger Meßsender für AM/FM u. TV.

Preis des kompl. Bausatzes einschl. Röhren netto DM **260.—**

Widerstands- und Kapazitäts-Meßbrücke C 20 (RC)

4 Kapazitäts-Meßbereiche (10 pf bis 2000 MF) 4 Widerstands-Meßbereiche (5Ω bis 200 MΩ) Reststrom-Meßbereich 0—60%. Verhältnis-Prüfung im Bereich von 0,05 zu 1 und von 20 zu 1.

Preis des kompl. Bausatzes einschl. Röhren netto DM **165.—**

Transistor- und Kristalldioden-Tester T 65

Mit diesem Gerät ist es möglich, alle Transistoren und Halbleiter einschließlich Leistungstransistoren PNP und NPN zu prüfen.

Preis des kompl. Bausatzes einschl. Datenliste netto DM **275.—**

Röhrenvoltmeter V 70

Je 7 Meßbereiche Gleich- und Wechselspannung bis 1500 Volt. 7 Bereiche Spitzenspannung bis 4000 Volt. 7 Widerstandsbereiche (bis 1000 MΩ). Dämpfungsmessung von —6 dB bis +66 dB.

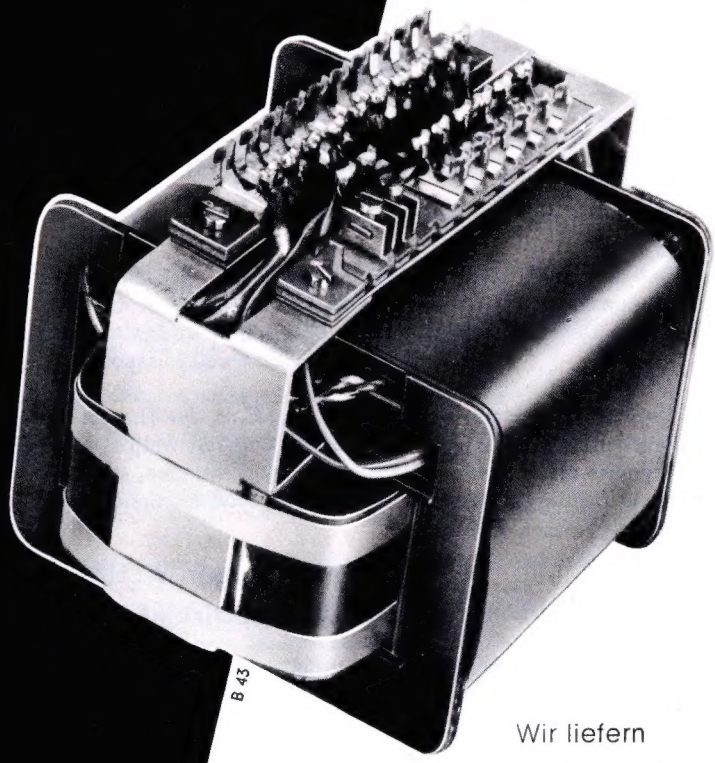
Preis des kompl. Bausatzes einschl. Röhren netto DM **235.—**

Diese Instrumente sind aus neuester amerikanischer Fertigung. Der Zusammenbau ist denkbar einfach, da die Geräte vollkommen vorgearbeitet sind. Netzanschluß: 220 V ~ 50 Hz. Ausführliche Bauanweisung liegt bei. Nachnahmeversand.

Radio FERN ELEKTRONIK

Unser Hauptkatalog „Einzelteile-Meßgeräte" erscheint in ca. 8 Wochen.

ESSEN, Kettwiger Str. 56
Sammelruf 3 11 54



SIEMENS

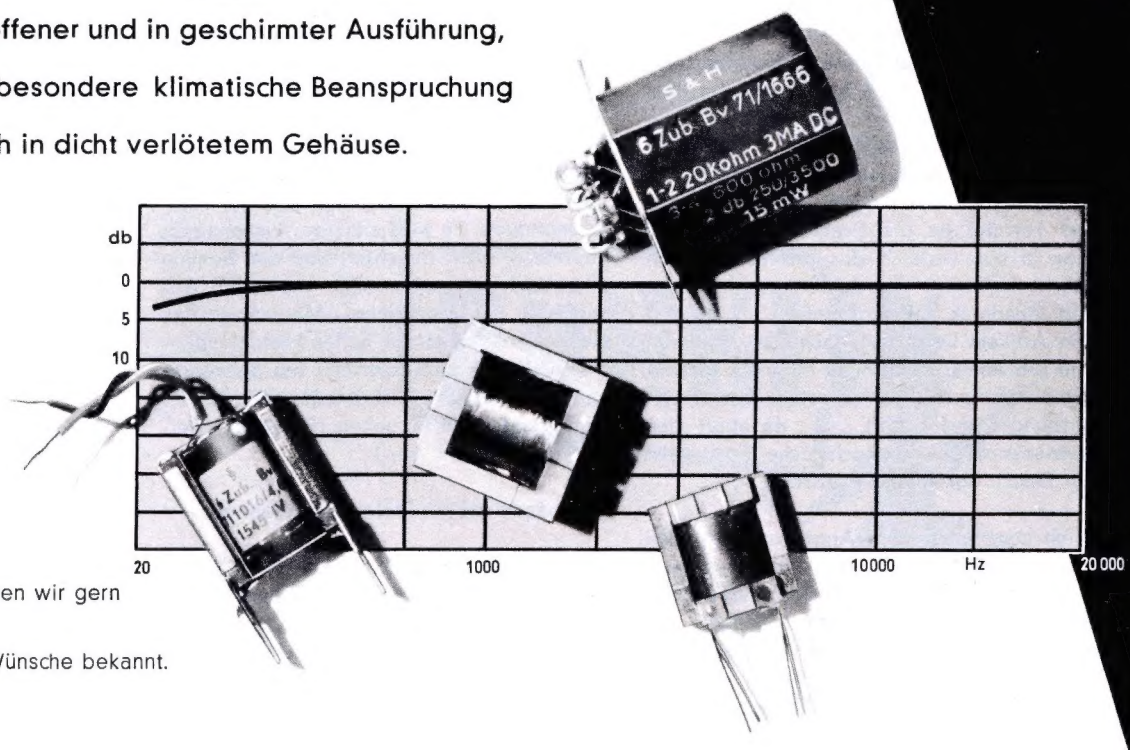
ÜBERTRAGER

Wir liefern
für Anwendungszwecke aller Art:

- **Übertrager**
- **Breitband-Übertrager**
- **Klein- und Kleinst-Übertrager**
- **Drosseln**
- **Netztransformatoren**
- **Zeilenkipptransformatoren**
- **Impuls- und Stoßtransformatoren**

u.a.m.

in offener und in geschirmter Ausführung,
für besondere klimatische Beanspruchung
auch in dicht verlötetem Gehäuse.



Für weitere Auskünfte stehen wir gern
zu Ihrer Verfügung.
Geben Sie uns bitte Ihre Wünsche bekannt.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Alleinherrschaft des Preiswettbewerbs?

BRAUN

In der Fachliteratur verbreiten sich Zweifel an der allgemeinen Gültigkeit der herrschenden Wettbewerbstheorie. Die herrschende Wettbewerbstheorie handelt aus pädagogisch-methodischen Gründen lediglich den Preiswettbewerb ab. Selbstverständlich erkennt sie an, daß es verschiedene Produktqualitäten gibt. Aber sie unterstellt, daß sich diese Qualitäten nicht ändern. Lawrence Abbott meint dazu: „Wenn der Wirtschaftstheoretiker nicht beachtet, daß ‚Preis'-Wettbewerb in umgekehrter Form als vertikaler Qualitätswettbewerb vorkommen kann, wird er bei der Beurteilung des Intensitätsgrades des Wettbewerbs in gewissen Produktionszweigen sehr leicht schwerwiegende Fehler machen."[1] . . . **„Der Qualitätswettbewerb ermöglicht es den Käufern, ihre Bedürfnisse mit größerer Genauigkeit zu befriedigen. Er schafft Wahlmöglichkeiten in einer Breite, die Konsumenten mit stark verschiedenen Geschmacksrichtungen und Lebensumständen zufriedenzustellen vermag. Er fördert Neuerungen, Vielfalt und Fortschritt."**[2]

Weil die herrschende Wettbewerbstheorie den Qualitätswettbewerb nicht genügend berücksichtigt, ist es verständlich, daß an ihr geschulte Fachleute Urteile fällen, die nicht oder nur zum Teil richtig sind.

Berichterstattung und Kommentare zu den jüngsten Ereignissen der Preispolitik in der Rundfunkwirtschaft bieten dafür Schulbeispiele. Es kam dabei häufig zu Verallgemeinerungen, die die Art unserer Arbeit in Bausch und Bogen verurteilten. So lasen wir am 24. 1. 59 in einem Leitartikel von F. Fried in der Tageszeitung „Die Welt" folgende Behauptung: . . . „Je höher der Anteil der technischen Entwicklung und Erfahrung an einem Gerät ist, um so weniger verträgt es die Preisbindung — weil hier ja nun wirklich der technische Fortschritt im Laufe der Jahre auch im Preis zum Ausdruck kommen muß." . . . „In diesen Artikeln liegt also noch Dynamik drin, und die verträgt sich nicht mit einer starren Preisbindung." . . . „Wo es dennoch Preisbindungen dafür gibt, . . . da staut sich gewissermaßen der technische Fortschritt am Damm der festen Preise." . . .

Auch mancher andere Angriff richtete sich insbesondere gegen die „Preisbindung". Dieses absatzwirtschaftliche Instrument hat leider einen unglücklichen Namen. Es scheint daher von Haus aus nicht in eine freiheitliche Wirtschaft zu passen. Hieße es aber z. B. „Preisgarantiesystem", so wäre schon den schlimmsten Denkfehlern vorgebeugt.

Wir sehen das System der vom Hersteller garantierten Verbraucherpreise nicht für alle Fälle, alle Erzeugnisse und alle Marktsituationen als gut und richtig an. Jedoch haben wir die Erfahrung gemacht, die Lawrence Abbott entspricht, daß bei unseren „entwicklungsdynamischen" Erzeugnissen der Qualitätswettbewerb spezifischen Verbrauchergruppen[3] mehr nützt. Damit unser Qualitätsstreben nicht durch Rückwirkungen unvernünftiger Preiskämpfe in den Handelsstufen aussichtslos wird, berechnen wir in Zusammenarbeit mit qualifizierten Fachhändlern feste Endverkaufspreise, die sich selbstverständlich im Preiswettbewerb mit anderen vertikalen Absatzketten bewähren müssen.

Auf diese Weise können wir zwei besonders wichtige Ergebnisse erzielen:

a) Der Kostenspielraum für händlerische Leistungen (spezifischer Qualitätswettbewerb!) wird nicht so eng, daß alle besonders qualitätsbestrebten Händler ausscheiden müssen.
b) Gleichzeitig orientieren wir bei neuen Gütern von vornherein die Preise nach Kostenkalkulationen größerer Produktions- und Distributionsmengen. Dadurch können wir die Preise von Anfang an so niedrig halten, daß unsere fortschrittlichen Produkte nicht wegen Knappheitspreisen zunächst Luxusgegenstände werden.

Es gibt aber noch viele weitere Gründe für unsere Arbeitsmethode. Insbesondere weisen wir hin auf die Interdependenz der industriellen Vertriebskosten und der Handelsspannen. Es wird unseres Wissens z. B. überhaupt nicht beachtet, daß die Summe aller Vertriebskosten einer vertikalen Absatzkette bei sparsamem „Marketing" des Herstellers und relativ hohen Handelsspannen niedriger sein kann als bei aufwendigem „Marketing" des Herstellers und relativ niedrigen Handelsspannen. (Praktische Beispiele liegen uns vor.)

Wir fassen unsere Meinung zusammen:

Während ausschließlicher Preiswettbewerb bei gleichartigen Massenverbrauchsgütern in allen Wirtschaftsstufen der maximalen Versorgung der Verbrauchermassen nutzen soll, nützt der — in aller Regel gleichfalls unter Preiskonkurrenz stehende — Qualitätswettbewerb Verbrauchergruppen mit spezifischen Bedürfnissen.

Um den u. E. in der Theorie zu wenig gewürdigten Qualitätswettbewerb mehr in die Diskussion zu bringen, laden wir zu dem folgenden Preisausschreiben ein.

Zweiter Braun-Wettbewerb für Absatzwirtschaft [4]

Folgende Aufgabe ist schriftlich zu bearbeiten:

„Systematische Darstellung der Nutzen des Qualitätswettbewerbs (mit praktischen Beispielen)."

Teilnahme-Bedingungen

- teilnehmen kann jeder, der nicht Mitarbeiter unseres Hauses ist;
- die Arbeit muß übersichtlich gegliedert und knapp gefaßt sein, auf die Fachliteratur Bezug nehmen, darf 4 Seiten DIN A 4 nicht überschreiten und muß mit Schreibmaschine anderthalbzeilig und einseitig geschrieben werden;
- das Manuskript muß spätestens am 31. 3. 59 bei der Firma Max Braun, Frankfurt (M), Rüsselsheimer Str. 22, eingehen. Kennwort auf dem Umschlag: „Wettbewerb für Absatzwirtschaft."

Ein sachkundiges Preisgericht wird von uns zusammengestellt. Es entscheidet unter Ausschluß des Rechtsweges. Prämiierte Arbeiten werden unser Eigentum und können in geeigneter Form mit dem Namen des Autors veröffentlicht werden.

Die Preise

1. Preis: DM 1000.—

2. Preis: DM 750.—

3. Preis: DM 500.—

Für weitere Teilnehmer, die befriedigende themen- und bedingungsgerechte Arbeiten einsenden, sind Trockenrasierer Braun Combi (DM 62,—) als Anerkennungspreise vorgesehen.

Braun Werke, Frankfurt (M) Februar 1959

[1], [2] Lawrence Abbott, Qualität und Wettbewerb, C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München und Berlin 1958, S. 248 bzw. S. 246.

[3] Vgl. P. W. Meyer, Hat der Fachhandel Chancen?, in „die absatzwirtschaft, zeitschrift für verkauf, vertrieb, marketing", Heft 1/59, S. 34 ff.

[4] Der erste Braun-Wettbewerb für Absatzwirtschaft fand 1958 statt. Er wurde ausgeschrieben im Heft 2/58 der Zeitschrift „die absatzwirtschaft, zeitschrift für verkauf, vertrieb, marketing".

KURZ UND ULTRAKURZ

Stereo-Untersuchungen im IRT. Das Institut für Rundfunktechnik, Hamburg/Nürnberg, untersucht zur Zeit alle Arten von Stereo-Verfahren für die Rundfunkübertragung. Darunter fallen auch Verfahren mit Hilfskanal, etwa „Percival" und nach F. Enkel (Pilotton), sowie Systeme mit zeitlich abwechselnder Übertragung zweier Informationen. Es wird u. a. auch die Möglichkeit diskutiert, in Band IV besondere Stereo-FM-Sender in den Lücken zwischen den Fernsehsendern zu betreiben.

Neues Elektrodensystem für Bildröhren. Die Radio Corp. of America gab die Entwicklung eines neuen Fernsehbildröhren-Systems bekannt, bei dem der Elektrodenstrahl sofort nach Erzeugen durch die im Winkel von 90° zum Bildschirm liegende Katode umgelenkt wird, so daß das System wesentlich kürzer als bisher ist. Das Loch in Gitter 3, aus dem der Strahl schließlich austritt, hat einen Durchmesser von nur noch 0,18 mm.

Fernseh-Magnetbandaufzeichnungen in Direktsendungen. Wir berichteten im letzten Heft an dieser Stelle von Schwierigkeiten, Magnetband-Fernsehaufzeichnungen nach dem Ampex-Verfahren in Direktsendungen einzublenden. Dazu hören wir, daß die amerikanische Fernsehgesellschaft ABC-TV doch eine Methode gefunden hat, die Synchron-Impulse der Aufzeichnung auf Magnetband und die der Direktsendung genau aufeinander abzustimmen, so daß keine Zeitdifferenz auftritt und das Einblenden in Direktsendungen möglich ist.

Halbleitertagung in London. Auf der Internationalen Halbleitertagung in London (21. bis 27. Mai) werden 2 000 Fachleute erwartet; in 23 Vortragsreihen sollen 30 Vorlesungen und etwa 200 Kurzvorträge präsentiert werden; sie sollen sich u. a. mit den zur Zeit registrierten 800 Typen von Transistoren befassen. Für die Ausstellung in Earl's Court haben sich 67 Firmen und Institute angemeldet, darunter aus dem Bundesgebiet die Firmen Heraeus Vacuumschmelze, Siemens & Halske, Tekade und Telefunken.

Kaltkatoden-Verstärkerröhre. Eine neuartige Kaltkatodenröhre für Verstärkerzwecke entwickelte Dr. D. Dobischeck (seit 1950 in den USA) zusammen mit der Tungs-Sol Electric Inc., Bloomfield, N. J./USA. Die Katode besteht aus einer dünnen, nach einer Sauerstoffvorbehandlung auf Nickel aufgebrachten Magnesiumoxydschicht. Eine nachfolgende Anregung durch UV-Strahlen oder ein Beschuß mit Elektronen aktiviert die Schicht, so daß Elektronen allein durch den Einfluß der etwa 300 V betragenden Anodenspannung emittiert werden. Offenbar sind die Vorgänge theoretisch noch nicht ganz geklärt, doch sollen schon Ende des Jahres solche Röhren für Verstärker serienmäßig geliefert werden; ihr Vorzug ist unbeschränkte Lebensdauer bei Fortfall der Anheizzeit.

Radio-Hobby-Ausstellung in London. Auf der letzten Londoner Radio-Hobby-Ausstellung gewann K. R. Clarke (G 3 KRC) die Silberplakette für sein selbstgebautes und selbstentworfenes Prüfgerät, bestehend aus Oszillografen mit Gegentakt-X- und Y-Verstärker, Quarzmarkengeber, Sinuswellen-Oszillator 3 Hz...300 kHz, AM/FM Signalgenerator, Röhrenvoltmeter, RC-Brücke und 22-Bereich-Universalmeßgerät – alles zusammen mit Netzteilen in einem Gehäuse von 33 × 18 × 51 cm! Besonders beachtet wurde eine Amateur-Sende/Empfangsstation für Kraftwageneinbau, die alle Bänder von 10 m bis 160 m bestreicht und die Stromversorgung aus kleinen Umformern sichert (C. H. L. Edwards, G 8 TL).

Am 1. April beginnt **Indien mit Fernsehversuchssendungen** in Neu-Delhi. ✶ Es mehren sich Berichte darüber, daß das geplante **Dritte Fernsehprogramm** in Großbritannien (in Band IV/V) mit 625 Zeilen und nicht mit 405 Zeilen wie die Fernsehprogramme der BBC und der ITA ausgestrahlt werden soll. Das „Beratende Fernsehkomitee" hat der Regierung einen entsprechenden Vorschlag unterbreitet. ✶ Mit einer **transistorisierten Platzauskunft-Anlage** kann eine Anzahl von Reisebüros in Schweden und Dänemark und demnächst in Hamburg direkt bei der SAS-Zentrale in Kopenhagen Auskünfte über Flugbelegungen 70 Tage im voraus für alle Strecken erhalten. Die Geräte sind von der Standard-Elektrik-Lorenz AG nach dem Informatorik-System entwickelt worden. ✶ Der **Fernsehturm in Stuttgart** ist drei Jahre alt und wurde bisher von 2,7 Millionen Gästen besucht. ✶ **600 Firmen stellen in den USA Schallplatten her;** der Gesamtumsatz erreichte 1958 rund 400 Millionen Dollar, er verteilte sich auf 5 249 verschiedene 17-cm- und 3 869 Langspiel-Platten. Schallplattenclubs haben in den USA z. Z. fast 25 % Marktanteil! ✶ **World and Press** heißt eine regelmäßig herauskommende Reihe von **17-cm-Kleinplatten für 33⅓ U/min** mit aktuellen Nachrichten und Informationen in englischer Sprache für Englisch-Lernende. Den Beziehern wird empfohlen, die Platte gelegentlich mit 45 U/min abzuspielen, weil dann das „Original-Sprechtempo" der Engländer nachgebildet werden kann. ✶ Der **Nordamerika-Dienst der „Deutschen Welle"** benutzt seit dem 1. Februar anstelle von 15 405 kHz die Frequenz 11 945 kHz und dazu wie bisher 11 795 kHz und 9 337 kHz. ✶ Der **französische Rundfunk** wird regelmäßig dreimal wöchentlich in Paris **Stereo-Sendungen ausstrahlen.** Benutzt werden sonntags der Pariser UKW-Sender und der Tonsender des Pariser Fernsehens sowie wochentags zwei Mittelwellensender. ✶ **66 %** der englischen Bevölkerung besitzen einen Fernsehempfänger. ✶ Bei Sydney (Australien) wird ein **Radio-Teleskop** mit einem Parabolspiegel von 66 m Durchmesser aufgestellt.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Februar 1959

	A) Rundfunkteilnehmer		*B) Fernsehteilnehmer*	
Bundesrepublik	14 503 242	(+ 84 298)	2 171 431	(+ 154 160)
Westberlin	843 990	(+ 4 072)	120 843	(+ 8 931)
zusammen	15 347 232	(+ 88 370)	2 292 274	(+ 163 091)

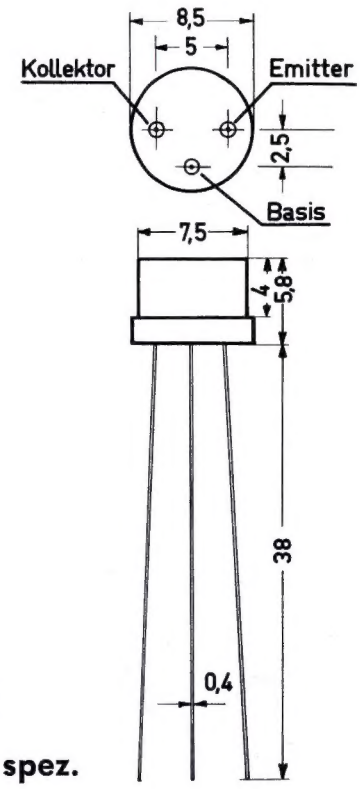
Unser Titelbild: **176,5 m hoch ist der neue Sendeturm des Bayerischen Rundfunks im Fichtelgebirge. Die Fernsehantenne auf dem oberen Teil des Turmschaftes ist leicht vereist; das Teilbild zeigt den Sockel des Stahlbetonturmes mit den beiden unteren Plattformen (vgl. Seite 101).**

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

Neu für Deutschland:

PNP Germanium Alloy Junktion Transistoren (Europäische Typen) in hermetisch verschweißtem JETEC Nr. 30 Gehäuse

OC 44
OC 45
OC 70
OC 71
OC 72
2 OC 72
OC 76
OC 77
OC 601
OC 602
OC 604
OC 604 spez.



Jeder Transistor ist mit modernsten Geräten überprüft. Die Auslieferung defekter oder minderwertiger Stücke ist praktisch ausgeschlossen. Die Lieferung erfolgt prompt ab Lager, Industrie-Quantitäten mit kurzen Lieferfristen, zu besonders günstigen Preisen! Bitte verlangen Sie eine unverbindliche Bemusterung bei Angabe Ihres Bedarfs!

BÜRKLIN

Fordern Sie bitte meinen Katalog Nr. 34

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTR. 40 · TEL. *55 50 83

telex: 05 22456 Telegramme: burklinelectric muenchen

Neu!

Kontaktsichere Kleinstelkos im Keramikrohr

Nach besonderem Verfahren hergestellte Kleinstelektrolytkondensatoren im Keramikrohr sind unsere neueste Entwicklung.

Diese zuverlässigen Bauteile werden Sie überall verwenden, wo bei niedrigsten Spannungen Wert auf absolute Kontaktsicherheit gelegt wird. Wir bitten um Ihre Anfrage.

WITTE & SUTOR GmbH.
Murrhardt / Wttbg.

SCHLÜSSEL ZUR STEREOFONIE

Das neue Hi-Fi-Stereo-Tonabnehmer-System für Stereo- und Monaural-Schallplatten

Unser Technischer Beratungsdienst steht Ihnen für weitere Auskünfte zur Verfügung

F+H SCHUMANN GMBH
Piezo-elektrische Geräte · HINSBECK/RHLD.

WUMO Dokamix

WUMO Dokamix

DOKAMIX der Plattenwechsler für den wirklichen Musikfreund. In Konstruktion und Bedienung ein Maximum an Vollkommenheit.

DOKAMIX ist erprobt und narrensicher.

DOKAMIX wird in 3 Ausführungen, für Wechselstrom, Gleichstrom und Batteriebetrieb, geliefert.

Verlangen Sie bitte den neuen Wumo-DOKAMIX-Prospekt von

WUMO-APPARATEBAU GMBH.
STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-ausstellung 1959

14. bis 23. August

Am 18. und 19. Februar verteilte der Ausstellungsausschuß auf einer Sitzung in Frankfurt die Stände und informierte die bis zum Anmeldetermin als Aussteller registrierten Firmen über die Lage und endgültige Größe ihrer Stände. Über die Beteiligung der Bauelemente-Industrie in Frankfurt verlautet, daß etwa die gleiche Anzahl Firmen wie im Jahre 1957 zu erwarten ist; sie sind in der gleichen Halle zu finden, die man übrigens etwas attraktiver ausschmücken will.

Wir berichteten bereits, daß Hi-Fi- und Stereo-Vorführungen grundsätzlich nur in geschlossenen Kojen gestattet sein werden. Nun soll das nicht bedeuten, daß aus einer Ausstellung von elektroakustischen Geräten eine stille Trauerversammlung gemacht werden soll. Vielmehr wird der akustische Charakter der hier gezeigten technischen Erzeugnisse durchaus nicht verschwiegen – es gibt sogar einige Aussteller, die mit einer zu großen Dämpfung des Geräuschpegels nicht (!) einverstanden sind ... Trotzdem wäre es zu bedauern, wenn sich die Lärmorgien früherer Ausstellungen wiederholen würden. Leider konnte man sich nicht von vornherein auf einen Maximal-Lautstärkepegel einigen und diesen etwa gleich in die Ausstellungsbedingungen einbauen. Offenbar war keine Übereinstimmung bezüglich der „richtigen" Phonzahl zu erreichen. Messungen in einigen Hallen während der Frankfurter Frühjahrsmesse erbrachten bereits ohne Anwesenheit der lauten Radioindustrie einen Geräuschpegel von 60 Phon. Man wird nun versuchen, durch Phonmessungen gleich am ersten Tage einen Überblick zu bekommen und wird dann gegebenenfalls durch beschwörende Rundschreiben an die Standinhaber entsprechend „dämpfend" zu wirken versuchen. Ein Versuch mit diesem System des guten Zuredens soll schon während der bevorstehenden Industrie-Messe in Hannover im Erdgeschoß der Halle 11 unternommen werden.

Hier sei eingefügt, daß die Engländer mit dem auf der letztjährigen Radio-Show praktizierten Herausnehmen aller Hi-Fi- und Stereo-Geräte aus den Ständen im Erdgeschoß von Earl's Court und ihre Zusammenfassung zu Vorführzwecken in etwa dreißig fast schalldichten Räumen auf der Galerie die besten Erfahrungen gemacht haben, obwohl die Lüftung dieser vielen Einzelräume Schwierigkeiten bereitete. Man wird auf der künftigen Radio-Show im August in London am Prinzip festhalten, so daß auf den Ständen der Fabriken im zentralen Erdgeschoß, dem eigentlichen Haupt-Ausstellungsraum, nur Fernseh- und Rundfunkempfänger mit „Zimmerlautstärke" spielen werden, so daß der Geräuschpegel der englischen Ausstellung wie bisher niedrig bleibt.

Zur geplanten Sonderausstellung während der Funkausstellung, die sich auf Raumfahrt, Erdsatelliten und Raketen konzentriert, wird die UdSSR ihre Sputnik-Modelle zur Verfügung stellen. Eine Zusage der Sowjetrussischen Botschaft in Bad Godesberg liegt vor. kt

---

Hf-Stereofonie in den USA. Seit einiger Zeit hat die US-Nachrichtenbehörde (FCC) stereofonische Rundfunksendungen über UKW-Sender nach verschiedenen Verfahren zugelassen. Nunmehr bemühen sich die Firmen RCA und Philco um eine „Normung" der Stereofonie über Mittelwellensender, die voll kompatibel sein soll, d. h. man sucht ein Verfahren, das erlaubt, Stereo-Programme mit bisher handelsüblichen Empfängern einkanalig wiederzugeben.

Gigantischer Hornstrahler für Kurzwellen. Die amerikanische Flotte unternimmt zur Zeit in ihrem Entwicklungszentrum Fort Monmouth Versuche mit einer gigantischen Hornantenne aus Drahtgeflecht für den Bereich 5...25 MHz. Der Hornstrahler ist 257 m lang und endet in einer Öffnung mit 154 m Durchmesser. Die Anlage bedeckt einschließlich Zuführungen und Halteseilen eine Fläche von fast 7 Hektar; die Kosten werden auf 2 Millionen DM geschätzt. Bandbreite und Form der „Keule" dieser Antenne sind mit denjenigen einer Rhombus-Antenne vergleichbar; jedoch ist der Gewinn viel höher und die Seitenzipfel ihrer Richtcharakteristik sind erheblich schwächer.

Eine Aufstellung der „Wireless World" (Januar 1959) enthält mehr als **800 europäische FM-Rundfunksender** in Band II = 87,5...100 MHz. Die FM-Sender der UdSSR sind nicht berücksichtigt, weil sie nicht in Band II, sondern im Bereich 68...72 MHz betrieben werden. ✶ Die letzte **Zusammenstellung der Fernsehsender in der Welt** nennt 597 in Europa, 603 in Nordamerika, 55 in Zentralamerika, 36 in Südamerika, 48 in Asien, 14 in Australien und Ozeanien und 6 in Afrika. Alle Umsetzer und Militärsender sind eingerechnet.

Was weiß der Verbraucher

über das Phänomen „Elektrizität", über die Vielzahl ihrer Erscheinungsformen, über die unzähligen Verwendungsmöglichkeiten...

Strom aus der Steckdose ist heute eine Selbstverständlichkeit. Aber daß wir daheim und unterwegs vielfach auf den Strom aus der Batterie angewiesen sind und daß DAIMON seit über 50 Jahren zuverlässige Batterien herstellt — das sagt dem Verbraucher die DAIMON-Werbung in einer interessanten Anzeigen-Serie.

Das ist die 2. Anzeige

Wird Strom gebraucht, nimm DAIMON mit!

Auch dieses Inserat erscheint

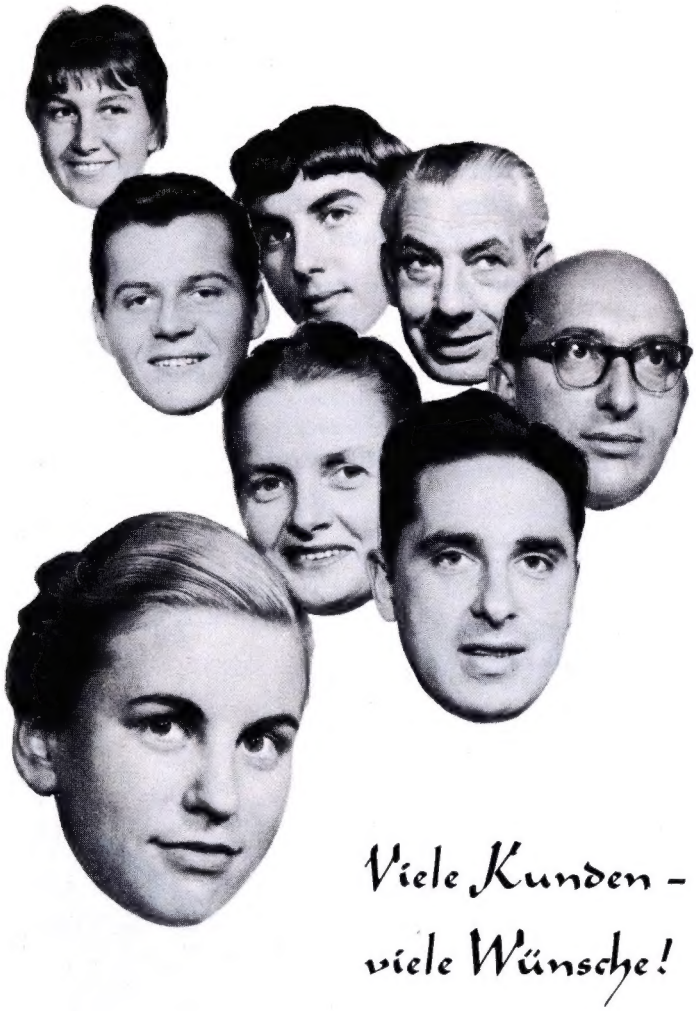
in Publikumszeitschriften
mit 16,32 Millionen Lesern

in Monatszeitschriften
mit 4,40 Millionen Lesern

in Camping- und Jugendzeitschriften
mit einer Gesamtauflage von 523 595 Exemplaren

DAIMON

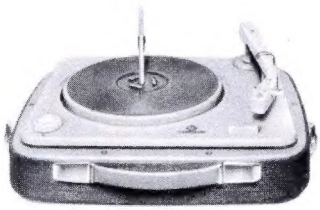
die helle Freude!



Für jeden etwas bietet die Phonokoffer-Serie MIRASTAR. ELAC-Plattenspieler und -Plattenwechsler, bekannt durch ihre hervorragende Tonwiedergabe, gewinnen Ihnen immer wieder neue, zufriedene Kunden.

Die Publikumsfavoriten:

MIRASTAR S 12
Spielerkoffer DM **99.50**
Stereo-Ausfrg.* DM **114.50**



MIRASTAR W 9
Wechslerkoffer DM **174.00**
Stereo-Ausfrg.* DM **190.00**

*Stereo-Ausführung mit dem universellen Abtast-System ELAC KST 100 für **alle** Schallplatten.

Über unser ganzes Programm informiert Sie der farbige Sammelprospekt Nr. 735.

ELAC ELEKTROAKUSTIK GMBH KIEL

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Des Guten zuviel getan

Bei der heutigen Produktion technischer Konsumgüter geht es um die grundlegende Frage, ob der Kaufmann oder der Techniker der tonangebende Mann im Betrieb sein soll. Jeder von ihnen arbeitet unter verschiedenen Gesichtswinkeln, und die Zahl derer, die beide Gebiete beherrschen, ist erfahrungsgemäß recht gering. Dabei handelt es sich im Grunde nicht um ein Gegeneinander, sondern um ein verständnisvolles Miteinander. Jeder, sowohl der Kaufmann als auch der Techniker neigen dazu, des Guten zuviel zu tun; jeder hält sich und seine Abteilung für die wichtigere, die der anderen gebieten könne oder gar müsse.

Warum das hier gesagt wird? Nun, es hat den Anschein, als stimme das notwendige Gleichgewicht vielerorts nicht mehr. An die Stelle verständnisvoller Zusammenarbeit ist ein verderbliches Schlagwort getreten, *das Verkaufsargument!* Man lebt in der irrigen Meinung, dem Käufer jedes Jahr eine neue Technik vorsetzen zu müssen oder doch wenigstens mit einiger Berechtigung so tun zu können, als setze man ihm etwas völlig Neues vor. Dabei kommen dann Dinge zum Vorschein, die auf den ersten Blick etwas Bestechendes an sich haben, hinterher aber nur mit dem größten Widerwillen aufgegeben werden, weil man nicht von der einstmals hochtrabenden Reklame herunter kann. Es sei in diesem Zusammenhang an die Ferritstabantenne erinnert, die allein im Reiseempfänger eine Daseinsberechtigung hat. Ich unterziehe mich seit Jahren der Mühe, Besitzer von Empfängern nach der Verwendung der eingebauten, drehbaren Ferritstabantenne zu befragen. Bis heute ist mir nicht einer begegnet, der von dieser Einrichtung nützlichen Gebrauch gemacht hätte. Wohl aber habe ich zahlreiche Besitzer von Reisegeräten getroffen, die nichts von der Richtwirkung ihres Empfängers wußten.

Und wie steht es um die Klangregistertasten neben einstellbaren Klangblenden? Wenn der Käufer mangels technischer Kenntnisse dazu übergeht, die Qualität der Empfänger nach der Zahl der Drucktasten zu beurteilen, so ist es ein äußerst bedenkliches Verfahren, die Qualität durch eine Anzahl von Tasten scheinbar zu heben, deren Wert fraglich ist. Die Erfahrung lehrt, daß die Klangregistertasten nur kurze Zeit nach dem Erwerb des Empfängers bedient werden, um dann sehr bald in der Stellung stehen zu bleiben, die der Zufall dem letzten Benutzer gerade einzugeben beliebte. Unter Verzicht auf solche „Verkaufsargumente" ließe sich manches im Gerät verbessern, wo es wirklich der Mühe wert wäre. Es soll hier nicht die Rede sein von Motorabstimmung, denn es hat sich gezeigt, daß die „eingebaute Eisenbahn" zumindest beim Hausherrn einem echten Bedürfnis, nämlich dem des technischen Spielens, entgegenkommt.

Ferritstabantenne und Klangregistertasten sind vom Standpunkt der Technik absolut nebensächlich, weil sie keinen Schaden anrichten können und die Qualität des Empfängers nicht herabsetzen. Sie interessieren nur den Verkäufer und den Kalkulator. Bedenklich wird die Sache aber, wenn Verkaufsargumente zu einer Überzüchtung der Technik führen. Und das scheint leider der Fall zu sein. Wer im Nahfeld eines Fernsehsenders wohnt, braucht nach dem Jargon der Techniker nur den nassen Finger aus dem Fenster zu strecken, um ein tadelloses Bild zu haben. Er braucht weder ein Magisches Auge noch eine Scharfabstimmautomatik. Wer aber das Pech hat, am Rande oder außerhalb des Versorgungsgebietes des Senders fernsehen zu müssen, der stimmt seinen Empfänger klugerweise nicht genau auf Flankenmitte ab, sondern etwas weiter, damit er eine etwas höhere Eingangsspannung bekommt. Er geizt unbewußt um ein paar Millivolt und verzichtet dafür gern auf einige Details im Bild, um der „Wasserflöhe" des Rauschens Herr werden zu können. Diese für ihn günstigere Einstellung erzielt er nicht durch Abstimmen nach dem Magischen Auge und erst recht nicht durch automatische Scharfabstimmung, die ihm das körnige Bild gegen seinen Willen aufdrängt. Tatsächlich macht nur derjenige nützlichen Gebrauch von Einstellhilfen und Automatik, der in einem schmalen Gürtel zwischen Nah- und Fernfeld des Senders sitzt.

Automatik birgt schließlich noch eine fürchterliche Gefahr in sich. Sie ist ein Teilgebiet der Regel- und Steuerungstechnik, die die naturgegebene Eigenschaft besitzt, niemals ganz genau das erreichen zu können, was sie soll. Statt einen bestimmten Zustand herzustellen, muß sie immer um diesen Zustand herumpendeln. Das wäre weiter nicht störend, wenn die Automatik nicht auch in einen Zustand verfallen könnte, den man seit den ersten Tagen des Zentrifugalregulators an Dampfmaschinen als „besoffen" bezeichnet. Das Pendeln um den gewollten Zustand wird zu heftigen Schwingungen. Seriöse Personen auf dem Bildschirm vollführen dann Bauch- und Schlangentänze, weil das Bild in der senkrechten Richtung wellenförmige Verzerrungen erfährt. Das kommt zwar im Nahfeld der Sender nicht vor, ist aber jedem Techniker bekannt, der sein Brot an Orten fern vom Sender verdienen muß, wo die vielgepriesene Automatik ihren beabsichtigten Zweck gar nicht erfüllen kann. Hier scheint des Guten allzu viel getan!

A. R., Stolberg

Erfahrungen mit dem neuen Superlangspielband

FUNKSCHAU 1958, Heft 10, Seite 250

Auch in dieser Zeitschrift wurde über neue Langspielbänder aus besonders dünnem reißfesten Tonträgermaterial berichtet. Dieses neue Material, das insbesonders für den Amateur verhältnismäßig lange Spielzeiten gestattet, hat neben seinen wirklich guten elektrischen und magnetischen Eigenschaften einen gewissen Nachteil: es läßt sich nicht auf allen im Handel befindlichen Amateurmaschinen mit völliger Sicherheit gegen Reißen vor- und zurückspulen.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, das Material auf sieben Maschinen teils deutscher, teils amerikanischer und holländischer Konstruktion der Baujahre 1957/58 zu prüfen und zu erproben.

Die Versuchsbedingungen wurden bei allen Maschinen gleich gewählt: eine Pikkolospule wurde auf Stellung „Wiedergabe" bis etwa in die Mitte des Bandes gespielt, das jeweilige Gerät auf „Stop" geschaltet und dann der Rücklauf betätigt. Es wurden insgesamt vier Versuche pro Gerät durchgeführt.

Die Ergebnisse waren nicht sehr ermutigend. Schonend wurde das Band auf einem deutschen Gerät behandelt, bei dem sowohl vor der Ab- als auch vor der Aufwickelspule Fühlhebel angebracht sind, die die Bremsen an den Spulen steuern und so eine zu große Beanspruchung des Bandes auf Bandzug vermeiden. Günstig war ein zweites deutsches Gerät. Bei allen anderen Geräten war die Beanspruchung so stark, daß fast bei jedem Versuch ein Reißen des Bandes auftrat. Es konnte jedoch bei jedem Gerät ein Reißen verhindert werden, wenn das Gerät vor dem Rück- oder Vorspulen abgeschaltet, auf die jeweilige Transportart gestellt und dann wieder eingeschaltet wurde. Dabei konnte die ruckartige Beanspruchung des Bandes vermieden werden.

Von mehreren Mitgliedern des „Rings der Tonbandfreunde" hat der Verfasser ähnliche Klagen gehört. Das schlechte Verhalten hinsichtlich Reißfestigkeit auf nicht dafür vorgesehenen Geräten wurde ihm auch von amerikanischen Freunden bestätigt, mit denen der Verfasser in Verkehr steht. Von zwei Seiten wurde ihm das gute Funktionieren des Telefunken KL 65 X mit Superlangspielband bestätigt.

Unter diesen Voraussetzungen wäre es zu begrüßen, wenn die Tonbandgeräte-Hersteller sich dieser Tatsache annehmen würden und Vorsorge träfen, daß ein Reißen von Superlangspielbändern in Zukunft nicht mehr auftreten kann. Dieser Wunsch ist um so verständlicher, als die Tendenz der Tonbandentwicklung folgendem Ziel zustrebt:

Niedrige Geschwindigkeit, hoher Frequenzbereich und längstmögliche Spieldauer bei kleinstmöglichen Spulen.

E. B., Ulaardingen (Holland)

Nochmals: Kommt von der halbierten Bandgeschwindigkeit allein das Heil?

FUNKSCHAU 1958, Heft 22, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Ihr Leser hat vollkommen recht, wenn er meint, daß man nicht einfach durch einen extrem kleinen Kopfspalt den Frequenzgang erweitern kann, ohne an die Verschlechterung der Dynamik zu denken. Die Entwicklung bei Telefunken hat diesen Einfluß berücksichtigt, bevor im März 1958 das Magnetophon KL 65 X herauskam. Es kommt nicht nur darauf an, den Spalt zu verengen, sondern auch die Verluste des Kopfes bei hohen Frequenzen klein zu halten. Durch Lamellierung des Kernpaketes sind die frequenzabhängigen Verluste der Telefunken-Köpfe auch bei dem erweiterten Frequenzbereich genügend klein. Die Empfindlichkeit konnte durch geeignete Maßnahmen auf den Wert der früheren Köpfe gesteigert werden. Deshalb war es weder nötig, unwirtschaftlich teure Abschirmmaßnahmen, noch einen höheren Klirrfaktor in Kauf zu nehmen.

In den entsprechenden DIN-Vorschriften ist festgelegt, daß der Klirrfaktor bei derartigen Geräten 5 % nicht überschreiten soll. Auch dieser Forderung muß natürlich Rechnung getragen werden. Unsere Geräte sind so ausgelegt, daß der Klirrfaktor diesen Wert keinesfalls überschreitet. Er liegt im Mittel bei 3 % und wird in der Fertigung laufend überwacht.

Über das Erwähnte hinaus haben wir uns aber in der Magnetophon-Entwicklung weiterhin damit beschäftigt, auf welche Art die Dynamik noch verbessert werden kann. In verschiedenen Veröffentlichungen ist dieses Problem bereits behandelt worden. Durch das Studium der Dynamikverhältnisse hat sich ergeben, daß die Entzerrung, die vor einigen Jahren in den DIN-Vorschriften festgelegt wurde, nicht mehr dem heutigen technischen Stand entspricht. Durch eine günstige Veränderung der Höhenanhebung bei der Aufsprache konnte eine niedrige Wiedergabeentzerrung gewählt werden, so daß sogar bei unseren neuen Geräten mit erweitertem Frequenzbereich der Rauschpegelabstand gegenüber unseren Geräten mit dem alten, geringeren Frequenzbereich und herkömmlicher Entzerrung verbessert werden konnte.

Telefunken GmbH., Magnetophon-Entwicklung, Hannover

UKW-Einbausuper ohne Elektrolytkondensator am Ratiodetektor

FUNKSCHAU 1958, Heft 18, Seite 433

Auf Grund dieser Veröffentlichung haben wir die dort wiedergegebene Schaltung des Nogoton-Einbausupers eingehend geprüft, sind jedoch zu den gleichen Ergebnissen gekommen, die wir Ihnen bereits seinerzeit übermittelten:

Da unsere UKW-Geräte eine Spezialkonstruktion mit besonders hoher Zf-Verstärkung sind, wird in ihnen bereits die Begrenzung am 1. Begrenzer so hoch ausgenutzt, daß der Elektrolytkondensator am Ratiodetektor fortgelassen werden kann. Dadurch haben wir den Vorteil, daß eine sogen. „elektrische Waage" entsteht, d. h. daß das Rauschminimum und der verzerrungsfreieste Punkt des Empfangs (unabhängig von der Stärke des Hf-Eingangssignals) sich stets automatisch auf Null einpendeln, ein wichtiger Punkt zur Erlangung eines Empfangs bester Qualität. Die technischen Vorteile dieser Schaltung sind uns bereits von vielen Stellen bestätigt worden.

Wir möchten abschließend bemerken, daß die zusätzliche Verwendung von Elektrolytkondensatoren im Ratiodetektor bei der von uns benützten Schaltung keinerlei Vorteile ergibt, sich aber der Klirrfaktor bei hohen Frequenzen mehr als verdoppelt.

Nogoton, Delmenhorst-Oldenburg

Ich blätterte eben mal wieder in der FUNKSCHAU und sehe, daß in Nr. 18/1958, Seite 433, von einem Einbau-UKW-Super ohne Elektrolytkondensator am Ratiodetektor gesprochen wird. Die im Bild gezeigte Schaltung kommt mir bekannt vor; sie stimmt vollkommen mit dem Nogoton-Super 12642/57 W überein. Tatsächlich fehlt dort der Elektrolytkondensator im Schaltbild, und zwar mit Recht. Wenn das Gerät von U. Schönhaar mangelnde Amplitudenbegrenzung aufwies, dann dürfte wohl in der voraufgehenden Zf-Stufe, die als Amplitudenbegrenzer arbeiten soll, nicht alles in Ordnung sein.

Fr. A. H., Regensburg

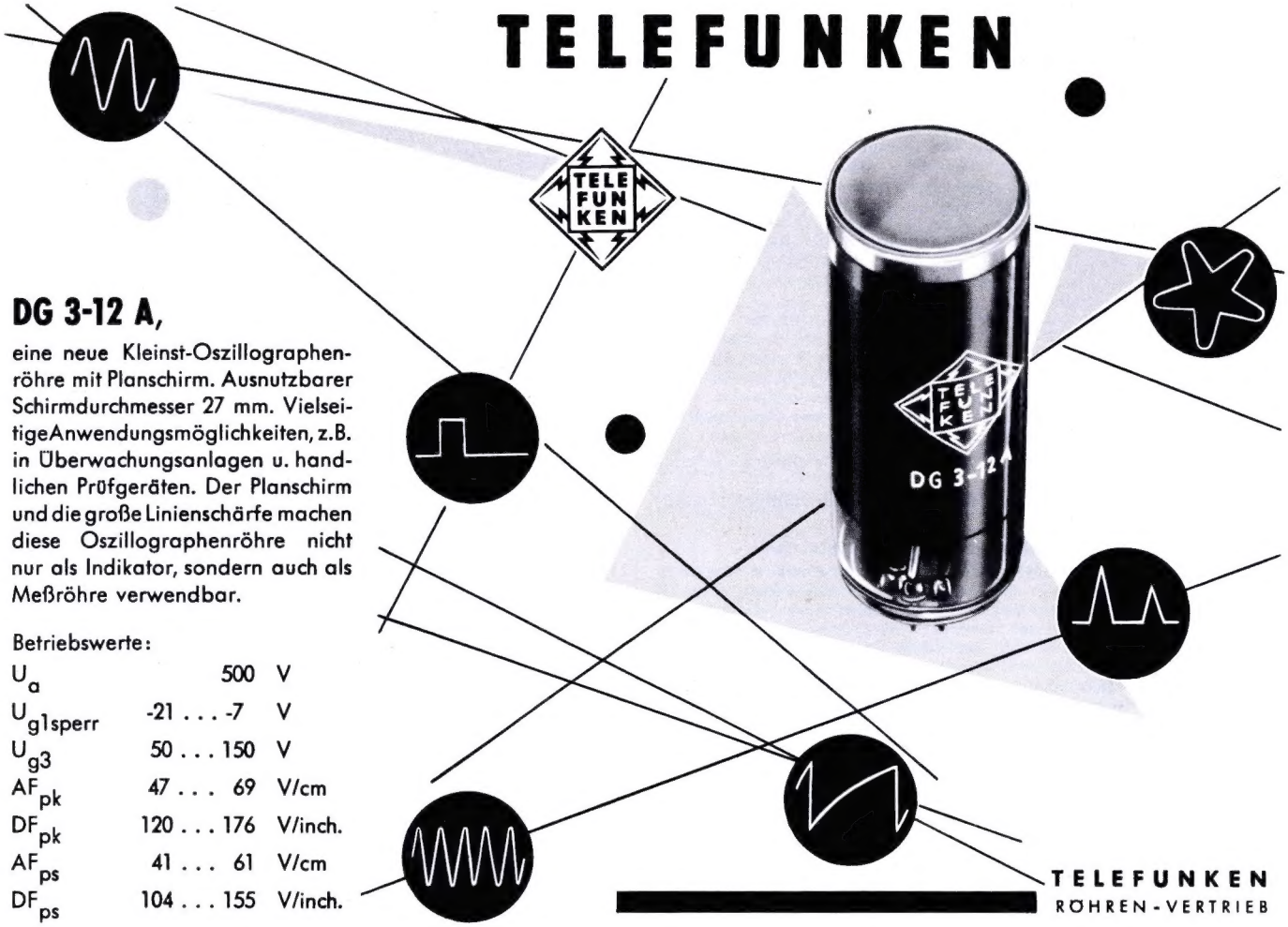
Dringende Bitte an unsere Leser

Bei allen Zuschriften, die sich auf Aufsätze in der FUNKSCHAU beziehen, bitten wir, stets anzugeben:

Vollständige Überschrift,
Erscheinungsjahr, Heftnummer, Seitennummer

Dies erleichtert die Arbeit der Redaktion und trägt zu einer schnelleren Erledigung der Zuschrift bei.

TELEFUNKEN



DG 3-12 A,

eine neue Kleinst-Oszillographenröhre mit Planschirm. Ausnutzbarer Schirmdurchmesser 27 mm. Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten, z.B. in Überwachungsanlagen u. handlichen Prüfgeräten. Der Planschirm und die große Linienschärfe machen diese Oszillographenröhre nicht nur als Indikator, sondern auch als Meßröhre verwendbar.

Betriebswerte:

U_a	500	V
$U_{g1sperr}$	-21 . . . -7	V
U_{g3}	50 . . . 150	V
AF_{pk}	47 . . . 69	V/cm
DF_{pk}	120 . . . 176	V/inch.
AF_{ps}	41 . . . 61	V/cm
DF_{ps}	104 . . . 155	V/inch.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB

BEYER

HEILBRONN · BISMARCKSTRASSE 107

Industrie-Messe Hannover · Halle 11 · Stand 65

Außerdem liefern wir

Dyn. Mikrofone mit Studioqualität
Dyn. Mikrofone für Heimtonbandgeräte
Dyn. Mikrofone für Lautsprecheranlagen
Dyn. Kopfhörer für Meß- und Abhörzwecke
Dyn. Kleinhörer in höchster Vollendung
Dyn. Druckkammerlautsprecher jeder Leistung
Kleintransformatoren

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

31. Jahrg. 1. März-Heft 1959 Nr. 5

Aus dem Inhalt: Seite

Raumklang, Hi-Fi und Stereofonie 99
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Stereophoner vorgeführt / Fernseh-Großprojektion im medizinischen Studium / Aus der Normungsarbeit ... 100
Der neue Fernseh- und UKW-Sender Ochsenkopf/Fichtelgebirge 101
Amateur-Nachrichten 102
Transistorvoltmeter für Tonfrequenz ... 103
Spannungsabhängige Kondensatoren ... 107
Funktechnische Fachliteratur? 108
Wie ordnet und sammelt man Fachliteratur 109
Musikkoffer mit Transistorbestückung .. 111
Vorschläge zur Beseitigung von Ton- und Rundfunkstörungen, die durch Fernsehempfänger verursacht werden 112
Kraftwagen der Zukunft mit elektronischen Details 112
FUNKSCHAU-Gerätebericht: Protos-Tonbandgerät BG 12 113
Vorschläge für die Werkstattpraxis 115
Fernseh-Service 116
Weitere Reiseempfänger 117
Potentiometer mit Druckfolgeschalter .. 117
Praktische Tonbandkassette 117
Isolierplatten mit Kupferauflage für gedruckte Schaltungen 117
Neuerungen / Hauszeitschriften / Neue Druckschriften 118

Dieses Heft enthält außerdem die Funktechnischen Arbeitsblätter:

Rö 52 — Gesteuerte Gasentladungsröhren — Klein-Thyratrons und Kaltkatoden-Thyratrons — Blatt 1 und 2

Raumklang, Hi-Fi und Stereofonie

Die Hochtonkugel von Harz und Kösters beim Nordwestdeutschen Rundfunk hatte den schlichten Zweck, die gebündelte Abstrahlung hoher Frequenzen bei Lautsprechern in eine kugelförmige gleichmäßige Abstrahlung aufzulösen, so wie es bei einer natürlichen Schallquelle, etwa einer Geige oder einer Flöte, der Fall ist. Ein einzelner Lautsprecher strahlt hohe Töne gebündelt ab, etwa wie ein Scheinwerfer das Licht, eine natürliche Schallquelle dagegen strahlt nach allen Seiten wie eine kugelförmige Milchglasleuchte.

Das Prinzip der Hochtonkugel führte sich in vereinfachter Form unter der Bezeichnung Raumklang oder 3 D bei unseren Rundfunkempfängern ein. Man beschränkte sich dabei auf an den beiden Seitenwänden angeordnete Lautsprecher für die mittleren und hohen Frequenzen und die nach vorn strahlenden Hauptlautsprecher. So erhielt man bei günstiger Bemessung von Verstärker, Lautsprecher und Gehäuse, insbesondere bei Musiktruhen mit größerem Volumen, ganz ausgezeichnete Wiedergabequalitäten. Der frühere Lautsprecherklang, bei dem man den Eindruck hatte, daß die Musik aus einem Loch in der Wand kommt, war damit überwunden.

Musikliebhaber stellten noch höhere Ansprüche, sie forderten höchste Klangtreue – high fidelity – und diese Forderung führte auf dem Verstärkergebiet zu weiteren Fortschritten, Klirr- und Intermodulationsfaktoren wurden auf extrem niedrige Werte herabgesetzt. Bei größeren Hi-Fi-Anlagen trennte man, ähnlich wie bei der ursprünglichen Hochtonkugel des NWDR, den Hauptlautsprecher von den Hochtönern und benutzte eine Tieftonbox mit großem Volumen und zusätzliche, frei im Raum angeordnete Höhenstrahler. Auf diese Anlagen konnten die Hersteller mit Recht stolz sein, und ihre Wiedergabequalität ist auch heute noch für einkanalig aufgenommene Schallereignisse unübertroffen.

Nun kam die Stereofonie dazu. Und wieder mußte der Musikfreund bei guten Vorführungen (es gab leider auch schlechte, die sich nur durch Lautstärke oder Effekthascherei auszeichneten) zugeben: Hier ist noch eine Steigerung über Hi-Fi hinaus erzielt worden. – Man könnte nun meinen, damit sei die einkanalige Wiedergabe auf den Aussterbe-Etat gesetzt. Diese Auffassung trifft nicht zu und es wäre höchst nachteilig, wenn diese Meinung um sich greifen sollte. Stereofonie ist in erster Linie eine Steigerung von Hi-Fi für den Musikfreund. Allein die Tatsache, daß Stereofonie für absehbare Zeit nur von Schallplatten oder Tonbändern kommen kann, spricht dafür, daß vorwiegend Musikmöbel für Stereofonie eingerichtet werden sollten. Dagegen scheint es abwegig, etwa Reisesuper, Zweitempfänger oder Fernsehgeräte für Stereofonie vorzusehen, solange noch keine Rundfunk-Stereofonie besteht. Auch gibt es Fälle, bei denen einkanalige Übertragungsanlagen nicht durch stereofonische zu ersetzen sind, z. B. Redneranlagen in großen Sälen, Bahnsteiglautsprecher und sonstige Kommando-Anlagen; was sollte bei ihnen die Stereofonie für Vorteile bringen?

Es ist sogar so, daß einkanalige Hi-Fi-Wiedergabe weiterhin ihre Daseinsberechtigung hat, nämlich für gute Wiedergabequalität von Rundfunksendungen und zum Abspielen vorhandener guter einkanaliger Schallplatten und Tonbänder, weil deren stereofonische Neuaufnahme ein ganz neues Werk darstellen würde, auch können die ausführenden Künstler inzwischen verstorben sein.

Daher ergibt sich folgende Reihenfolge: Einkanalige Wiedergabe für Konsumgeräte, Reiseempfänger, Redner- und Kommandoanlagen; einkanalige Hi-Fi-Wiedergabe für Rundfunk- und Fernsehsendungen, sowie für klassische Schallaufzeichnungen bei hohen Ansprüchen; Stereofonie für hochwertige Wiedergabe von Stereo-Schallträgern. Selbstverständlich wird man neue Stereo-Wiedergabe-Anlagen zugleich für hochwertige Einkanal-Wiedergabe benutzen können.

Eine technische Beschränkung, wie die Einkanal-Aufzeichnung, bedeutet nämlich keinesfalls eine Einengung künstlerischer Ausdrucksmöglichkeiten. So haben Maler nur mit dem Zeichenstift oder Lichtbildner mit Schwarz-Weiß-Fotos hervorragende Werke geschaffen, die ohne Farbe eine starke künstlerische Aussagekraft haben. Man würde diese Bilder verkitschen, wollte man sie nachträglich kolorieren, nur weil inzwischen der Farbfilm erfunden wurde. Aus dem gleichen Grund sollte man aber auch die Bemühungen um die sogenannte Pseudo-Stereofonie mit Vorbehalt betrachten. Ein gutes einkanaliges Werk auf einer Hi-Fi-Anlage abgespielt, besitzt eine so große Ausdruckskraft, daß sie durch Pseudostereofonie nicht gesteigert, sondern eher verschlechtert werden kann, ebenso wie ein Foto nicht durch Bemalen mit Buntstiften zu einer Farbaufnahme wird.

Hiergegen spricht auch ein nüchterner technischer Grund. Stereofonie beruht zur Hauptsache auf Laufzeitunterschieden der Schallwellen. Zur wirklich prägnanten und durchsichtigen Wiedergabe bei guter Stereofonie müssen deshalb die beiden Verstärkerkanäle vollkommen symmetrisch ausgebildet sein. Unterschiedliche Phasendrehungen in den beiden Kanälen bedeuten Laufzeitverfälschungen und setzen die Wirksamkeit der Stereofonie herab; prägnantes Beispiel: bei einem falsch gepolten Lautsprecher = 180° Phasendrehung wird der Stereo-Effekt beträchtlich verschlechtert. Alle Pseudostereofonie beruht aber auf phasendrehenden oder auf Laufzeitgliedern. Was aber die echte Stereofonie verschlechtert, kann doch aus einer einkanaligen Aufnahme keine gute Stereofonie machen. So verlockend es also ist, dem Hörer auch von einkanaligen Stücken Stereofonie bieten zu wollen, künstlerisch und technisch ehrlicher ist eine saubere Trennung zwischen beiden Wiedergabemöglichkeiten, von denen jede ihre Ausdrucksmöglichkeiten und ihre Berechtigung hat.

Limann

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 9.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum. Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Stereophoner vorgeführt

Prof. Hermann Scherchen führte am 8. Januar im Studio 10 des Norddeutschen Rundfunks, Hamburg, *monaural* aufgenommene Tonbänder mit moderner Musik von Nono, Webern und Dallapiccola – alles Produktionen des WDR, Köln – mit Raumklangwirkung vor, die er mit Hilfe seines von ihm erfundenen *Stereophoners* erzielte. Benutzt wurde eine aus dem Studio Gravesano (Schweiz) mitgebrachte Verstärkeranlage, deren beide Lautsprecherkombinationen mit einer Basisbreite von rund 25 m aufgestellt waren.

Noch immer gibt Prof. Scherchen Einzelheiten über den Stereophoner nicht frei, jedoch schälte sich bei der Diskussion des Verfahrens in Fachkreisen heraus, daß es sich offenbar um eine exakt berechnete Frequenzweiche handelt (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 9). Sie leitet dem rechten Lautsprecher die Frequenzen von den tiefsten Tönen bis etwa 900 Hz zu, um dann steil abzufallen, während der linke Lautsprecher die höchsten Frequenzen bis herab zu ungefähr 250 Hz wiedergibt, um dann ebenfalls scharf abzufallen. Die Wiedergabe des für den Lautstärkeeindruck so wichtigen Bereiches zwischen 250 und 900 (evtl. 1000 Hz) durch beide Lautsprecher sichert den „Mitteneindruck" und auch einen weichen Übergang etwa dann, wenn eine Schallquelle verlaufend die Töne von (beispielsweise) 4000 bis 50 Hz wiedergibt, so daß zwangsläufig ein Springen der Lokalisierung eintritt, so weit diese unterhalb von 900 Hz überhaupt eine wesentliche Rolle spielt.

Im Prinzip handelt es sich beim Stereophoner offenbar um eine ähnliche Anordnung wie bei den Philips-Tonmeister-Anlagen, die ebenfalls im Bereich um 800 Hz eine Frequenzbandaufteilung vornehmen und bei denen auch empfohlen wird, Hoch- und Tieftonlautsprecher getrennt voneinander im Zimmer aufzustellen. Jedoch wird hier die Aufteilung ohne wesentliche Überlappung mit jeweils bei 800 Hz relativ steil abfallenden Durchlaßkurven durchgeführt.

Die Wirkung des Stereophoners bei der Hamburger Vorführung konnte wegen der Art der Musik – extrem modern, ohne „innere" Vergleichsmöglichkeit auf Grund früheren Hörens – nicht exakt beurteilt werden; immerhin störte ein wenig, daß tatsächlich alle mittleren und höheren Töne von links zu kommen schienen. Auch müßte man den Stereophoner in einer kleinen Anlage im Wohnzimmer hören, wobei man die Basis auf 1/10 der bei der Hamburger Demonstration gewählten vermindern müßte. Vor allem aber sollte man Gelegenheit haben, bekanntere Werke zu hören, deren monaurale Wiedergabe geläufig ist. Fachleute des Südwestfunks prüften kürzlich den Stereophoner bei einer Vorführung im Studio Genf mit Musik dieser Art; ihr Eindruck war recht positiv.

Es ist anzunehmen, daß der Stereophoner in einiger Zeit industriell gefertigt und dann im Handel zu haben sein wird, obwohl die patentrechtliche Seite noch nicht geklärt zu sein scheint. –r

Fernseh-Großprojektion im medizinischen Studium

Beim medizinischen Studium ist es unmöglich, vielen Studenten auf einmal die Teilnahme an Operationen zu erlauben. Die verantwortliche Tätigkeit des Chirurgen sowohl als auch das durchweg sehr kleine

Bild 1. Dreifarben-Projektor Marconi BD 876. Die drei Einheiten mit einer Schmidt-Optik sind hochgeklappt; in Arbeitsstellung zeigen sie nach vorn zur Projektions-Leinwand

Operationsfeld gestatten höchstens zwei oder drei Studenten diskrete Blicke. Hier half bereits frühzeitig die Fernsehtechnik, indem in die Leuchte über dem Operationstisch eine Fernsehkamera mit fernbedienter Blenden- und Schärfeeinstellung eingebaut wird. Sie speist über einen Verstärker einen oder mehrere Fernsehempfänger. Diese lassen sich in anderen Räumen aufstellen und ermöglichen vielen Studenten die indirekte Teilnahme an den schwierigsten Operationen, wobei meistens der Chirurg selbst den Kommentar über ein Kleinmikrofon gibt, das in seine Atemmaske eingebaut ist.

Eine nochmalige Erweiterung des teilnehmenden Personenkreises erlaubt die Fernseh-Großprojektion. Kürzlich lieferte Philips für die Chirurgische Universitätsklinik in Würzburg zwei Kamerazüge mit Vidikon-Aufnahmeröhren und einen Großprojektor vom Typ *Mammut*. In jeder der beiden Operationsleuchten sowohl im Hörsaal als auch im Operationssaal ist eine Vidikon-Kamera enthalten *(Bild 3)*, und im Hörsaal befindet sich der Projektor, der aus 8 m Entfernung ein helles Bild auf eine Fläche von 3 × 3 m wirft *(Bild 2)*.

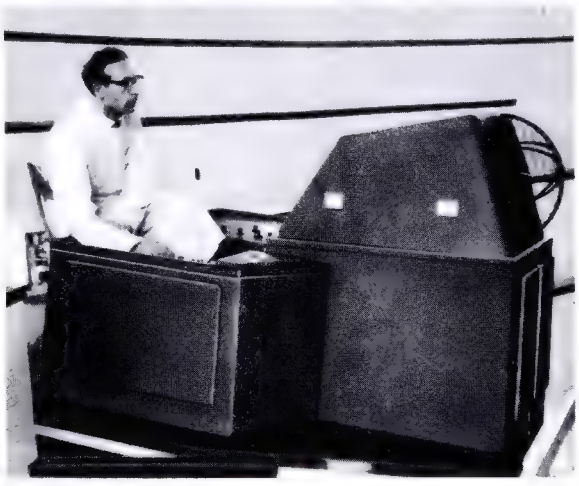


Bild 2. Fernseh-Großprojektor Philips-Mammut im medizinischen Hörsaal der Universitätsklinik Würzburg

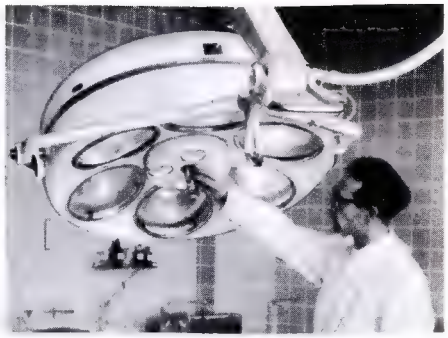


Bild 3. Im Zentrum der Operationsleuchte befindet sich das Objektiv der kleinen Vidikon-Fernsehkamera

Anlagen ähnlicher Art werden immer häufiger in Universitätsinstituten aufgestellt, u. a. kürzlich in der Charité in Ost-Berlin. Eine wesentliche Steigerung des Eindruckes vermitteln naturgemäß farbige Operationsbilder. Hierfür entwickelte Philips mit drei Projektionsbildröhren vom Typ MW 6–2 und drei Schmidt-Optiken eine Anlage, die etwa 300 Zuschauern ausreichend helle Fernsehbilder von 1,8 × 2,4 m Kantenlänge vorführt. Ein solches Gerät hat Philips u. a. in Marseille montiert, und es wird auch in der von Marconi's in Chelmsford entwickelten fahrbaren Großprojektionsanlage benutzt, die von der englischen Firma Smith, Kline & French an Universitäten usw. ausgeliehen wird *(Bild 1)*.

Aus der Normungsarbeit

Neue Normenentwürfe

DIN 40 716 Blatt 1. Schaltzeichen für Meßinstrumente, Meßgeräte, Zähler

Das Blatt enthält zunächst zwei Tabellen mit Beispielen von Meßgrößen und deren Einheiten sowie Kennzeichen für die Meßaufgabe. Dabei fällt auf, daß als Kurzzeichen für Dezibel entgegen einer anderweitigen Empfehlung nicht dB, sondern db verwendet ist. Die weiteren Seiten bringen Grundschaltzeichen und Beispiele für Meß- und Registrierinstrumente.

DIN 45 101. Schwingquarze – Normwerte und Bezeichnungen

DIN 45 103. Schwingquarze – Prüfungen

Das Blatt 45 101 bringt Definitionen für Frequenztoleranz, Lastkapazität, Belastung, Temperatur sowie einen Bezeichnungsschlüssel. Hiernach setzt sich das Kurzzeichen für einen Schwingquarz aus vier Symbolen zusammen. Blatt 45 103 enthält Vorschläge für einen Prüfplan von Schwingquarzen. Man unterscheidet dabei elektrische, mechanische, klimatische und visuelle Prüfungen.

DIN 45 593. In Typenblättern anzugebende Eigenschaften von Mikrofonen

In einer Tabelle sind 26 verschiedene Eigenschaften für Kondensatormikrofone sowie für dynamische, Kristall- und magnetische Mikrofone zusammengestellt. Bei Kondensator- und bei dynamischen Mikrofonen wird außerdem unterschieden nach Anwendung für Meßzwecke, für Studiozwecke oder für allgemeine Übertragungsanlagen. Die wichtigsten akustischen Eigenschaften sind definiert als: Übertragungsbereich, Empfindlichkeit, Richtcharakteristik, Schalleistungsbündelung, akustische Impedanz und Grenzschalldruck.

DIN 47 281 bis 47 289. Hf-Steckverbindungen

In den Blättern sind die Abmessungen für Hf-Steckverbindungen mit folgenden Innendurchmessern der Abschirmhülse festgelegt: 9,5, 13, 16, 21, 30, 38, 57, 115 mm.

Sämtliche genannten Entwürfe wurden in der Zeitschrift Elektronorm, Heft 1/1959, veröffentlicht. Gegen diese Entwürfe kann bis zum 30. April 1959 Einspruch beim Fachnormenausschuß Elektrotechnik, Berlin W 15, Fasanenstr. 22, erhoben werden.

Der neue Fernseh- und UKW-Sender Ochsenkopf/Fichtelgebirge

Von Ernst Angermüller und Reinhard Schneider, Bayerischer Rundfunk, München

Um eine größere Lücke in der Fernsehversorgung Nordbayerns zu schließen, hat der Bayerische Rundfunk einen neuen Fernsehsender auf dem 1024 m hohen Ochsenkopf im Fichtelgebirge in Betrieb genommen. Der Sender arbeitet im Bereich I, Kanal 4 (Bildfrequenz 62,25 MHz; Tonfrequenz 67,75 MHz) mit einer abgestrahlten Leistung von 100/20 kW bei *vertikal* polarisierter Strahlung. Das genehmigte Horizontal-Antennendiagramm schreibt eine Herabsetzung auf 10 kW Strahlungsleistung in Richtung Südwest vor. Für die Fernsehantenne errechnete sich eine praktische Schwerpunkthöhe von 109 m über Grund. Ein Gebäude ausreichender Größe oder mit entsprechender Erweiterungsfähigkeit stand nicht zur Verfügung. Die beiden bereits bisher betriebenen UKW-Sender waren im Asenturm, einem alten Aussichtsturm, behelfsmäßig untergebracht.

Bei den Überlegungen über die zweckmäßigste bautechnische Lösung wurde einem Stahlbetonturm der Vorzug gegeben, gegenüber einem Stahlgitterturm mit getrenntem Sendergebäude. Bei ungefähr gleichen Kosten bot der Betonturm folgende Vorteile:

a) Unterbringungsmöglichkeit der Räume für die technischen Anlagen in acht Stockwerken des verbreiterten Turmfußes.

b) Relativ geringe Spitzenauslenkung, dies ist bei Sendeantennen mit hohem Gewinn, also scharfer Bündelung, für eine stabile Feldverteilung an den Versorgungsrändern sehr wichtig.

c) Gute Begehbarkeit des Turmes bei Vereisung.

d) Gefälligere äußere Form und gute Einpassung in das Landschaftsbild.

Die äußere Form und die Einrichtung des Bauwerks sind aus *Bild 1* ersichtlich. Die Gesamthöhe des Turmes beträgt 176,5 m. An der Spitze befindet sich gegenwärtig eine UKW-Antenne. Unterhalb der dritten Plattform sind in vier Etagen insgesamt 16 Achterfelder der Fernsehantenne montiert. Die unterste Plattform in etwa 19 m Höhe trägt die Ballempfangsantennen und die Empfangsspiegel für die Richtfunkverbindungen der Deutschen Bundespost. Alle weiteren Plattformen dienen den jeweils darunter befindlichen Antennen als Schutz gegen herabfallende Eisstücke. Die zweite Plattform befindet sich in 23 m Höhe, die dritte in 132 m Höhe und die letzte in 161 m Höhe. Der gesamte Betonteil des Turms reicht bis in 163 m Höhe.

Das Gesamtgewicht des Bauwerks beträgt einschließlich Sendeantennen rund 5000 Tonnen, es ist mit etwa 370 Tonnen Baustahl armiert. Der Turm steht auf einer soliden Granitfelsbank, die aufgrund eines geologischen Gutachtens hätte viermal so stark belastet werden können, als es nun tatsächlich geschehen ist. Der Durchmesser des Turms in Fundamentringhöhe beträgt 21,2 m; das Bauwerk verjüngt sich bis in eine Höhe von 66,7 m über Gelände auf 4,5 m Durchmesser. Von dort bis zur dritten Plattform in 132 m Höhe bleibt der Schaftdurchmesser zylindrisch. Die letzten 30 m in Stahlbetonausführung haben einen Durchmesser von nur 2 m. Die Auslenkung des Turmes würde bei einer theoretisch angenommenen, tatsächlich kaum eintretenden Windgeschwindigkeit von 167 km/h im Sommer 0,6 m, im Winter bei völlig vereisten Antennen etwas über 1 m betragen. Bei einseitiger Erwärmung des Turmes infolge Sonnenbestrahlung auf 70° C ergibt sich ohne Wind eine Auslenkung von 0,85 m.

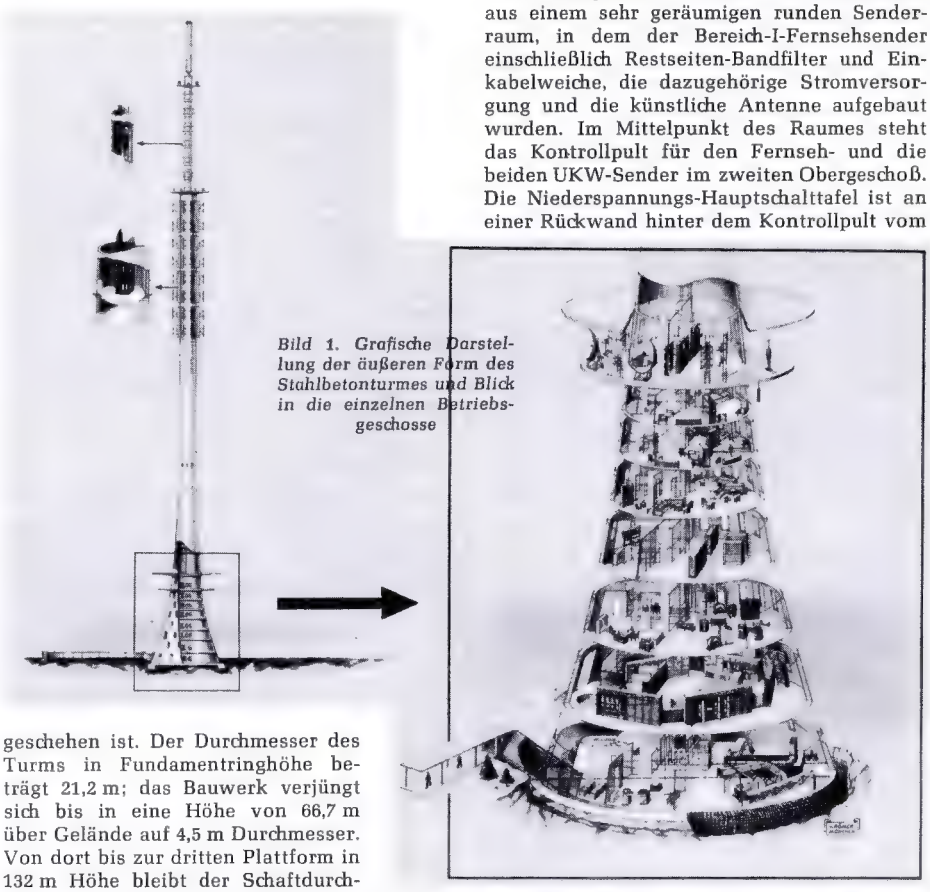


Bild 1. Grafische Darstellung der äußeren Form des Stahlbetonturmes und Blick in die einzelnen Betriebsgeschosse

Nachstehend werden die einzelnen in den Turmschaft eingebauten Betriebsgeschosse beschrieben:

Kellergeschoß

Der Keller enthält den Hochspannungsraum mit zwei 15-kV-Eingängen voneinander unabhängiger Versorgungsnetze und die Hochspannungstransformatoren. In einem besonderen Raum sind die Spannungskonstanthalter-Aggregate für Bild- und Tonsender der Fernsehsenderanlage sowie für beide UKW-FM-Sender aufgestellt. Außerdem befinden sich im Keller die Be- und Entlüftungsanlage, die Lüfter für den Fernsehsender, der Batterieraum und eine Grobwerkstätte.

Erdgeschoß

Das Erdgeschoß besteht im wesentlichen aus einem sehr geräumigen runden Senderraum, in dem der Bereich-I-Fernsehsender einschließlich Restseiten-Bandfilter und Einkabelweiche, die dazugehörige Stromversorgung und die künstliche Antenne aufgebaut wurden. Im Mittelpunkt des Raumes steht das Kontrollpult für den Fernseh- und die beiden UKW-Sender im zweiten Obergeschoß. Die Niederspannungs-Hauptschalttafel ist an einer Rückwand hinter dem Kontrollpult vom diensthabenden Sendertechniker leicht erreichbar aufgestellt. Damit er jederzeit eine gute Übersicht über alle Teile der Fernseh-Senderanlage hat, wurden die Gestelle in Frontlängen von etwa 6 m polygonal aufgestellt. Außerdem ergibt sich dadurch eine gute Raumausnützung. Bild- und Tonmeßgestell, Normtaktgeber, Fernseh-Kontroll- bzw. Ballempfänger, Modulations-Vergleichsgeräte, UKW-Ballempfangs-Einrichtungen usw. sind in einem Achtfachschrank vereint.

Die Sender- und Meßgestellschränke sind an den Frontseiten nach oben mit einer an der Betondecke befestigten schalldämmenden Schürze abgeschlossen. Dadurch ist der eigentliche Senderraum vom rückwärtigen Gang getrennt. Die aus den Gestellen oben entströmende Warmluft kann somit von letzterem aus abgesaugt werden. Die Schürze bewirkt außerdem eine gute Dämmung der Lüftergeräusche gegen den Senderraum. Die Türen zwischen den Gestellen wirken schallisolierend und sind mit Überströmschächten zum Absaugen der verbrauchten Luft im Senderraum versehen. Auf einen separaten Überwachungsraum oder eine abgeschlossene Kanzel konnte nunmehr verzichtet werden, da

Bild 2. Das voraussichtliche Versorgungsgebiet des neuen Fernseh-Großsenders Ochsenkopf; die ausgezogene Kontur bezeichnet die Feldstärkelinie für 2 mV/m, die gestrichelte Linie den Streubereich

der am Pult gemessene Geräuschpegel bei Betrieb sämtlicher Sender einschließlich Raumbe- und -entlüftung im Maximum nur 49 bis 50 Phon beträgt.

Die Turmgeschosse

1. *Obergeschoß.* Hier befinden sich Lüfterkammern für die beiden UKW-Sender, der Hauptverteiler für die Fernsehantenne, der UKW-Antennen-Umschaltschrank und eine Feinwerkstätte. Auch der Stationsleiter hat auf dieser Etage sein Zimmer, in dem er mit einer Abhöreinrichtung die einzelnen Programme kontrollieren kann.

2. *Obergeschoß.* Dort sind die beiden 10-kW-UKW-FM-Sender aufgestellt. Jeder Sender hat zusätzlich eine 600-W-Reservestufe. In der Mitte zwischen den beiden Sendereinheiten stehen die UHf-Senderweichen.

Die Obergeschosse 3, 4 und 5. Sie enthalten die für das Senderbedienungspersonal notwendigen Übernachtungsräume, einen Aufenthaltsraum, Küche und sanitäre Anlagen.

6. *Obergeschoß.* Der für die Post vorgesehene Raum enthält die Bildstrecken-Endstelle. Sie besteht aus einem Betriebs- und einem Reserveempfänger, dem Kontrollgestell und der Parabol-Empfangsantenne. Letztere ist außerhalb des Raums auf der unteren Plattform montiert. Der Fernsehton wird über Kabel ebenfalls in diesen Raum angeliefert.

Vom Fernsehraum im Erdgeschoß bis über das 6. Obergeschoß führt ungefähr in der Mitte des Turms ein *Kabelschacht.* Er enthält sämtliche zwischen den Stockwerken verlaufenden Installations-, Signal- und Fernsprechleitungen, Stromversorgungs- und Hochfrequenzkabel. Der Kabelschacht geht innerhalb des Turmschaftes in einen Kabelsteg über.

Fernsehsender und Kontrollpult

Der Hf-Zweig des Bildsenders besteht aus Steuersender, 300-W-Leistungsverstärker, 2-kW-Leistungsverstärker, 10-kW-Leistungsverstärker und dem Restseiten-Bandfilter. Der Tonsender ist wie beim UKW-FM-Rundfunk üblich aufgebaut. Bild- und Tonsender sind in ihren Ausgängen über die Einkabelweiche (Doppelbrückenweiche) gegenseitig entkoppelt und an das gemeinsame Antennenkabel gelegt.

Der Videozweig bestehend aus dem videofrequenten Eingangsverstärker, Regenerationsgerät, Entzerrer und Videofrequenz-Verstärker hat in erster Linie die Aufgabe, die Größe des Videofrequenz-Signals auf den für die Modulation des Bildträgers erforderlichen Pegel anzuheben. Außerdem müssen die Synchronimpulse aufgrund der auf dem Übertragungsweg eingetretenen Bildsignalverzerrungen wieder auf die genormte Lage und Größe gebracht werden. Zur Überprüfung der Fernseh-Senderanlage sind mehrere Kontrollausgänge auf die Kontrollbildgeräte sowie Oszillografen aufschaltbar. Eine schnelle Signalverfolgung ist dadurch sichergestellt. Die Kontrolle des Tonsenders ist über einen eigenen Demodulator sowie über einen Differenz-Tonempfänger möglich. Pegelhaltung und Aussteuerung werden durch die eingebauten Oszillografen, die Leistung über Leistungsmesser mit Impulsspitzengleichrichter überprüft.

Eine Reihe von Drucktasten am Kontrollpult gestattet es, wahlweise sämtliche Videokontrollpunkte innerhalb des Senders sowie Ein- und Ausgänge aufzuschalten und zu überwachen. Ein Dia-Punktlichtabtaster ist ebenso wie ein Tonbandgerät für Störungsansagen organisch in das Kontrollpult einbezogen. Wichtige Überwachungsinstrumente für Bild- und Tonsender sowie Störungsanzeigen sind außer am Sender selbst auch im Pult nochmals aufgeführt, ebenso die Ein- und Ausschalttasten der Sender. Zur Überwachung der beiden im zweiten Obergeschoß befindlichen vollautomatischen UKW-Sender sind ebenfalls die wichtigsten Instrumente (zur Hubanzeige und Ausgangsleistungsanzeige sowie das Störungstableau) im Kontrollpult untergebracht.

Fernsehsendeantenne

Der mittlere Leistungsgewinn der Fernseh-Sendeantenne beträgt im Kanal 4 etwa 12. Aufgrund der bereits erwähnten Vorschrift ist die effektive Strahlungsleistung in Richtung Bayreuth auf etwa 12 kW herabgesetzt. Die Antenne ist in zwei übereinander angeordnete Hälften aufgeteilt, jede Halbantenne wird über ein eigenes Hf-Kabel gespeist. Durch einen Überbrückungsbügel am Hauptverteiler im ersten Obergeschoß kann bei Ausfall einer Antennenhälfte oder eines Hf-Kabels die noch intakte andere Hälfte weiter betrieben werden. Jede Antennenhälfte kann mit 10 kW Bildsender- und 2 kW Tonsenderleistung belastet werden. Der Eingangswiderstand der Antenne beträgt 60 Ω unsymmetrisch. Die Fernsehsendeantenne ist breitbandig ausgeführt, so daß der gesamte Frequenzbereich I von 47...68 MHz bestrichen werden kann. Durch Doppelkompensation bei Drehfeldspeisung wird eine Welligkeit von s = 1,05 im gesamten Bereich eingehalten. Bei Vereisung beträgt – wie inzwischen auch durch die praktische Erfahrung erhärtet – die Reflexion weniger als 5 %. Dieser Wert wird auch bei stärkster einseitiger Vereisung garantiert.

UKW-Senderanlage

Beide 10-kW-FM-Leistungsstufen arbeiten über UKW-Senderweichen auf eine gemeinsame Achtfach-Quirlantenne mit einem Leistungsgewinn von 6. Die UKW-Sendeantenne wird wie bei der Fernsehsenderanlage mit zwei Hf-Kabeln über einen Hauptverteiler gespeist und ist in zweimal vier Ebenen unterteilt. Die Antenne arbeitet als Rundstrahler und befindet sich auf der Spitze des Bauwerks. Der Antennenschwerpunkt liegt bei 170 m. Ein späterer Ausbau sieht eine Antenne für Rundstrahlung mit einer effektiven Strahlungsleistung von zweimal 100 kW vor.

Belüftung und Heizung des Fernsehturms

Im Zuluftkanal der Be- und Entlüftungsanlage sind Elektro-Lufterwärmer eingebaut, die durch einen Raumthermostaten gesteuert werden. Durch Verwendung der Abluft der Senderleistungsstufen erhöht sich die Wirtschaftlichkeit der Anlage wesentlich. Nicht mehr zur Heizung des Senderaumes verwendete Abluft wird zur Temperierung des Kellergeschosses bzw. des Treppenhauses verwendet. Eine Belüftung von Fernsehsendern bereitet bei Bergstationen mit sehr viel Wolkenbehang und Nebel in der Übergangszeit und auch im Winter oft Schwierigkeiten. In die Ansaugkanäle des Senders tritt Feuchtigkeit ein, die u. U. zu Überschlägen führen kann. Hohe Windgeschwindigkeiten machen das Ansaugen der Luft für den Sender mitunter unmöglich. Um diesen Erschwernissen aus dem Wege zu gehen, ist für eine servobetriebene Umschaltung des Ansaugkanals von Außenluft auf Raumluft gesorgt. – Ein großer Teil der Räume wird durch Elektro-Speicheröfen beheizt.

Bauzeit

Die Bauarbeiten begannen am 10. 9. 1957. Bis zur Einstellung der Bauarbeiten kurz vor Weihnachten 1957 konnten noch drei Geschosse fertiggestellt werden. Mitte März 1958 wurde mit dem Weiterbau begonnen. Am 13. 9. 1958 war die größte Höhe des massiven Turmteils mit 163 m erreicht.

Besonders schwierig gestaltete sich die Antennenmontage im Spätherbst bei ständigen Nebellagen und Rauhreifbildung. Am. 12. 12. 1958 hat der Fernsehsender mit dem Sendebetrieb (Versuchsbetrieb) begonnen. Über das nach der Rechnung zu erwartenden Versorgungsgebiet gibt *Bild 2* Auskunft. Die dort angegebene Kontur ist die 2 mV/m-Feldstärkelinie. – Nachdem der Versuchs-Sendebetrieb bisher zur Zufriedenheit verlief, ist mit einer baldigen regulären Indienststellung zu rechnen.

AMATEUR-NACHRICHTEN

Wassergekühlter Amateursender

Die unabhängige amerikanische Kurzwellenamateurzeitschrift CQ beschreibt in ihrem Oktober-Heft die Verwendung der Wasserkühlung in 1-kW-Amateursendern. Es war die Aufgabe gestellt, einen besonders kleinen Sender mit dieser in den USA zugelassenen Leistung zu bauen. Luftkühlung erwies sich u. a. wegen der Geräusche als unbrauchbar. Als Senderöhre dient eine Eimac 4 X 300 B.

Mehr als 5200 Verwarnungen durch die FCC

In ihrem letzten statistisch ausgewerteten Geschäftsjahr hat die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde (FCC) 5248 Kurzwellenamateure amtlich verwarnt. In 3308 Fällen handelte es sich um unzulässige Oberwellenausstrahlung, Tastklicks usw. Nur 159 Amateursender wurden einmal oder mehrfach wegen Bandüberschreitung registriert, und 1781 Fälle betrafen übrige Verstöße.

Russische Amateurstationen

In einer Untersuchung der russischen Kurzwellenamateure berichtet die amerikanische Amateurzeitschrift *QST*, daß fast alle Amateur-Geräte in Rußland selbstgebaut sind. Daneben werden ältere amerikanische Wehrmachtsempfänger benutzt. Beam-Antennen sind selten, meistens arbeiten die russischen Amateure mit Langdrahtantennen. Sender mit maximal 10 W Hf-Leistung sind in den Bändern 38...40 MHz, 144...146 MHz, 420...425 MHz, 1470...1520 MHz und 5650...5950 MHz zugelassen.

Rekorde

Im 1290-MHz-Band erzielten die Stationen K 6 AXN (Standort: auf dem 1200 m hohen Mt. Diabolo bei Oakland/Californien) und W 6 MMU (Mt. Pinos) am 21. September 1958 eine Telegrafie-Wechselverbindung über 432 km. Die Sender waren mit den kommerziellen Trioden 2 C 39 bestückt, als Antennen dienten Parabolreflektoren.

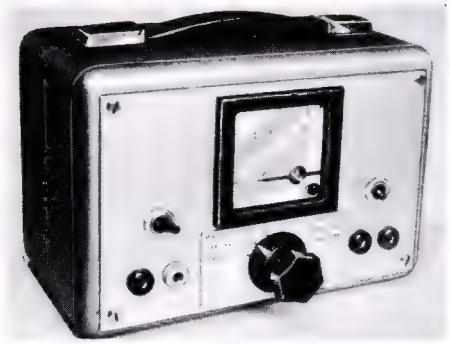
Den 2-m-Rekord in den USA hält W 2 CXY mit Verbindungen nach 37 Ländern (bzw. Rufzeichen-Distrikten) und einer Höchstentfernung von 2300 km.

In der Schweiz hält HB 1 RG den 2-m-Rekord mit 13 Ländern und 1190 km, und im Bundesgebiet stehen an der Spitze DL 1 FF (9 Länder, 1104 km) und DL 3 YBA (16 Länder, 1081 km); letzterer führt auch die deutsche Liste der 70-cm-Spezialisten mit 5 Ländern und 808 km an.

Ein Rekord besonderer Art wurde von den schweizerischen Amateuren HB 1 FU und HB 1 JP mit einem Kontakt über 170 km im Bereich von 10 000 MHz (= 3 cm) erzielt.

Trübe Aussichten für UHf

In den USA, der Hochburg für Kurzwellenamateure, sind alle den Amateuren reservierten Exklusivbänder oberhalb von 220 MHz (mit Ausnahme des 21 000-MHz-Bereiches . . .) nunmehr auch den Radar- und sonstigen Navigationsdiensten zugeteilt worden, wobei diesen die Priorität zusteht! Mit der Begründung, daß diese Maßnahme der Landesverteidigung dient, wurde sie ohne Anhören der Kurzwellenamateure getroffen. Die amerikanischen Vertreter auf der kommenden Weltnachrichtenkonferenz in Genf wollen diese Bandverwendung allgemein vorschlagen! Übrigens ist das 11-m-Band (26,96...27,23 MHz) in den USA für Amateure gesperrt und anderen Diensten zugewiesen worden, darunter den „Citizien Radio" und für Fernsteuerzwecke.



Transistorvoltmeter für Tonfrequenz

12 Meßbereiche von 10 mV bis 300 V Vollausschlag
Bandbreite: 20 Hz bis 20 kHz mit 0,5 dB Amplitudenabfall
10 Hz bis 30 kHz mit 1,0 dB Amplitudenabfall
Eingangswiderstand: von 10 mV bis 3 V rund 100 kΩ
von 1 V bis 300 V rund 1 MΩ
Temperaturabhängigkeit kleiner als 0,2 dB zwischen 10° und 30° C

Bild 1. Das betriebsfertige Nf-Transistorvoltmeter

Es wird ein Nf-Voltmeter beschrieben, das in seinen Eigenschaften mit denen handelsüblicher Röhrenvoltmeter vergleichbar ist. Es erlaubt Messungen im Tonfrequenzgebiet zwischen 20 Hz und 20 kHz bei einem maximalen Fehler von 0,5 dB und zwischen 10 Hz und 30 kHz mit 1 dB Fehler. Der Eingangswiderstand liegt in den empfindlichen Meßbereichen 10 mV...3 V bei 100 kΩ und in den weniger empfindlichen Bereichen 1 V...300 V bei 1 MΩ. Die Temperaturabhängigkeit ist durch eine Kompensationsschaltung so gering, daß sie zwischen 10 und 30° C einen maximalen Fehler von 0,2 dB ergibt.

Die Eigenschaften von Germanium-Halbleitern sind temperaturabhängig. Weiterhin wird für Nf-Transistoren – und solche sollen im vorliegenden Gerät ausschließlich verwendet werden – eine obere Grenzfrequenz $f_{\alpha'}$ für die Emitterschaltung zwischen 10 und 15 kHz angegeben. Bei dieser Frequenz sinkt definitionsgemäß die Kurzschlußstromverstärkung auf das $1/\sqrt{2}$fache (etwa 70 %)! Es scheint so, als ob sich Bauelemente mit diesen Werten nicht für Meßgeräte eignen. Deshalb sei zunächst untersucht, wie diese Eigenschaften entstehen und wie ihr Einfluß verkleinert werden kann.

Das Frequenzverhalten von Transistoren

Meistens wird eine Nf-Transistorschaltung nach dem Vierpol-Ersatzschaltbild rechnerisch erfaßt. Die Vierpolparameter werden bei etwa 1 kHz gemessen und erscheinen deshalb durch Vernachlässigung der Imaginärteile als reelle Größen. Dies ist jedoch nur für niedrige Frequenzen richtig. Bedingt durch den Aufbau der Transistoren treten recht erhebliche Kapazitäten auf. Sie erreichen an den pn-Übergängen bei den üblichen Nf-Kleinsignal-Transistoren Werte von einigen Nanofarad. Deshalb müssen bei höheren Frequenzen auch die Imaginärteile der Vierpolparameter berücksichtigt werden.

Am stärksten macht sich die Veränderung der Stromverstärkung ($\alpha' = h'_{21}$) bemerkbar. *Bild 3* zeigt gemessene Werte. Die Kurven I und II wurden an zwei Exemplaren OC 360 bei $U_{CE} = -1$ V und $I_C = -0{,}3$ mA gemessen. Wie man sieht, beginnt der Verstärkungsabfall bereits bei 1,5...2 kHz. Kurve III gilt für einen Transistor OC 34 bei $U_{CE} = -3$ V und $I_C = -1{,}5$ mA.

Die Deutung dieser Meßergebnisse wird auch für den Praktiker einfach, wenn man das π-Ersatzschaltbild des Transistors, das normal für Hf-Schaltungen benutzt wird, auch hier anwendet. Wie *Bild 2* zeigt, liegt parallel zu jedem reellen Widerstand des Ersatzschaltbildes eine Kapazität, die sich aus dem Aufbau und den Ladungsverteilungen im Halbleiter nicht nur erklären, sondern auch berechnen läßt. Die Kapazität C_{CE} geht bei der Messung von α' nicht ein, da der Ausgang definitionsgemäß kurzgeschlossen sein soll (in Bild 3 über 500 Ω). $C_{B'E}$ und $C_{B'C}$ liegen also parallel zum Eingangswiderstand R_e, der sich aus $R_{B'E}$, $R_{B'C}$ und $R_{B'B}$ zusammensetzt. Wenn wir nun noch in Gedanken den 1-MΩ-Widerstand aus Bild 3 an die Basis anschließen, erhalten wir eine RC-Kombination, die als Tiefpaß wirkt und an den inneren Basisanschluß B' bei hohen Frequenzen eine verkleinerte Spannung liefert. Wir können die wirksame Eingangskapazität C_e leicht aus dem Verlauf der Stromverstärkung bestimmen. Für die Grenzfrequenz $f_{\alpha'}$ gilt:

$$2\pi f_{\alpha'} = \frac{1}{R_e \cdot C_e}$$

Im vorliegenden Fall finden wir mit $R_e = 3$ kΩ bei diesem Arbeitspunkt $C_e = 7{,}6$ bis 8,2 nF bei für den Transistor OC 360. Warum beim Typ OC 34 die obere Grenzfrequenz so ungleich höher liegt, wird später erklärt.

Aus dem π-Ersatzschaltbild ergeben sich nun gleich zwei Möglichkeiten der Abhilfe. Man kann erstens der Basis statt des konstanten Stroms eine konstante Spannung aufdrücken (Spannungssteuerung). Dies ist bei kleinen Amplituden ohne Verzerrungen möglich, weil die Durchlaßkennlinie der Basis-Emitter-Diode des Transistors bei Wechselspannungen unter 10 mV genügend gerade ist. *Bild 4* zeigt das Ergebnis. In der angegebenen Schaltung wird ungefähr die Steilheit S des Transistors gemessen, die ebenso definiert ist, wie bei Röhren. In Bild 4 erscheinen allerdings Relativwerte, die auf die Steilheit bei niedrigen Frequenzen bezogen sind. Man erkennt, daß S erst bei wesentlich höheren Frequenzen merklich abfällt (der vertikale Maßstab ist gegenüber Bild 3 um den Faktor 5 gedehnt). Die zweite Möglichkeit besteht im Ansteuern der Basis durch einen Generator mit komplexem Innenwiderstand. Dabei ergibt sich ebenfalls eine geradlinige Verstärkungskurve, wenn man dem Innenwiderstand R_i eine Kapazität C_i parallel schaltet, so daß gilt:

$$R_i \cdot C_i = R_e \cdot C_e$$

d. h. die Zeitkonstanten müssen gleich sein. Das gleiche Prinzip wird auch bei Breitband-Spannungsteilern angewendet. Selbstverständlich arbeiten diese Kompensationsverfahren nicht bis zu beliebig hohen Frequenzen, weil der Verstärkungsabfall auch noch von anderen Faktoren abhängt (Trägheitseffekte, Beweglichkeit der Ladungsträger im Halbleiter, Raumladungseffekte und innerer Basiswiderstand $R_{BB'}$). Die aufgezeigten Verfahren genügen aber bis etwa 30 kHz.

Aus dem π-Ersatzschaltbild kann man weiter entnehmen, daß die obere Grenzfrequenz f_g weiter absinkt, wenn der Ausgang nicht kurzgeschlossen wird. Bei einer Spannungsverstärkung des Transistors

$$V = -S \cdot R_a ,$$

wobei R_a der Außenwiderstand im Kollektorkreis ist, macht sich die Rückwirkungskapazität $C_{B'C}$ stärker bemerkbar. Es gilt dann:

$$f_g = \frac{1}{2\pi \cdot R_{BE} \cdot (C_{B'E} - V \cdot C_{B'C})}$$

Sämtliche Schaltelemente des Ersatzschaltbildes sind vom gewählten Arbeitspunkt abhängig. Während die Kapazitäten mit größerem Strom etwas größer werden, nimmt R_{BE} ($\approx R_e$) stark ab. Für Kollektorströme unter 10 mA gilt die empirische Formel:

$$R_e \approx \frac{1}{I_C} \qquad R_e \text{ in k}\Omega;\ I_C \text{ in mA}$$

Deshalb steigt die Grenzfrequenz mit dem Kollektorstrom etwa proportional. Ein Verstärker, der bis zu hohen Frequenzen linear arbeiten soll, muß wie folgt ausgelegt werden:

1. Kleine Außenwiderstände (Spannungssteuerung)
2. Geringe Verstärkung pro Stufe (Gegenkopplung)
3. Größerer Kollektorstrom (R_e klein)
4. Bei Stromsteuerung kapazitive Kompensation.

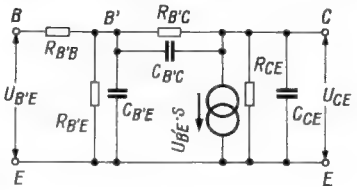


Bild 2. Das π-Ersatzschaltbild eines Transistors

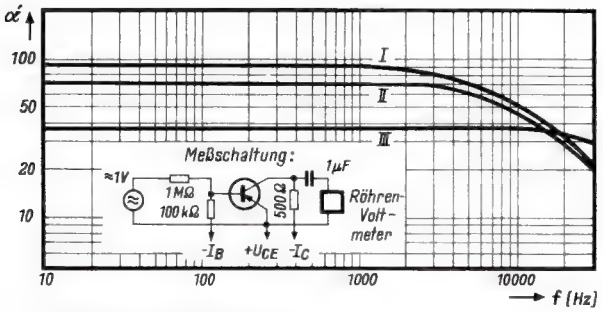
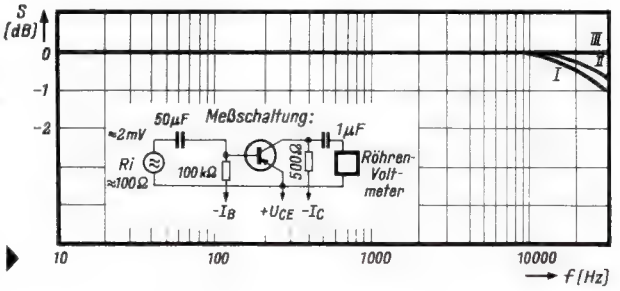


Bild 3. Änderung der Stromverstärkung mit der Frequenz

Bild 4. Änderung der Steilheit S mit der Frequenz



Das Temperaturverhalten

Alle Halbleiter zeigen eine mit der Temperatur ansteigende Leitfähigkeit. Physikalisch läßt sich diese Tatsache durch die Wärmebewegung der Elektronen erklären, die bei steigender Temperatur ein Ausbrechen aus dem Kristallverband ermöglicht. Dieses Ausbrechen erfolgt nicht gleichzeitig, sondern wegen der statistisch verteilten Geschwindigkeiten zuerst nur bei einigen, später bei vielen Elektronen. Diese werden nun dadurch befähigt, Ladungen zu transportieren. Es steigt also die Eigenleitung (beim Transistor der Reststrom), und es ändern sich alle Vierpolparameter.

Um die Abhängigkeit der wichtigsten Parameter zu ermitteln, wurden α' und R_e nach Bild 3 und *Bild 5* gemessen. Die Brückenspeisespannung der Wechselstrommeßbrücke in Bild 5 wurde durch Belastung mit 2,5 Ω auf 10 mV herabgesetzt, um eine Übersteuerung des Transistors zu verhindern. Der Transistor wurde bei diesen Messungen in einem Gefäß mit destilliertem Wasser untergebracht. So war es möglich, die Temperatur genau zu messen und konstant zu halten. Durch Mischen mit kälterem oder wärmerem Wasser läßt sich jede gewünschte Temperatur im interessierenden Bereich einstellen. *Bild 6* zeigt das Ergebnis: Beide Parameter werden mit der Temperatur größer. Da aber α' stärker zunimmt als R_e[1]), steigt auch die Stufenverstärkung

$$V = -\alpha' \frac{R_C}{R_C + R_e}$$

Vorausgesetzt sind gleiche Verstärkerstufen. R_C ist der ohmsche Widerstand im Kollektor-Gleichstromkreis. Die Messung wurde bei $U_{CE} = -1\,V$ und $I_C = -0{,}3\,mA$ vorgenommen.

Dabei zeigt sich, daß bei konstantem Kollektorstrom *keine* temperaturunabhängige Verstärkung zu erzielen ist. Die üblichen Stabilisierungsmaßnahmen, die auf konstanten Kollektorstrom stabilisieren (Emitterwiderstand und Basisspannungsteiler) sind also für den vorliegenden Fall nicht geeignet.

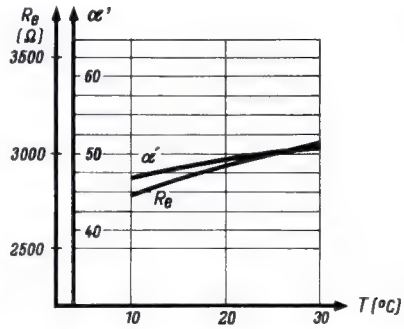


Bild 6. Änderung der Stromverstärkung und des Eingangswiderstandes mit der Temperatur

Vielmehr muß der Kollektorstrom mit wachsender Temperatur sinken, denn dann nimmt α' ab und R_e zu, so daß die Verstärkung konstant gehalten werden kann *(Bild 7)*. Wenn man sich auf einen Temperaturbereich von 10...30° C beschränkt, läßt sich eine solche *Stabilisierung* ohne großen Aufwand verwirklichen. Der angegebene Temperaturbereich schränkt die Verwendung des Transistorvoltmeters keineswegs ein, denn es wird ausschließlich in Räumen mit normaler Temperatur benutzt, in denen sich die Meßperson längere Zeit aufhalten kann.

Die Schaltung

Der Verstärker wurde so ausgelegt, daß bei einer Eingangsspannung von 150 µV (!) an der Basis der ersten Stufe im Kollektorkreis der letzten Stufe ein Wechselstrom von 1 mA fließt. Das entspricht einer Leistungsverstärkung von $3 \cdot 10^8 = 85$ dB. Um noch eine wirksame Gegenkopplung anzubringen, wurde die Schaltung nach *Bild 8* mit vier Stufen gewählt, so daß ohne Gegenkopplung die Verstärkung etwa 120 dB beträgt. Die Gegenkopplung ist notwendig zur Linearisierung des Ausgangsstroms und des Frequenzganges.

Im Ausgang der letzten Stufe liegt eine Gleichrichterbrücke, die den verstärkten Strom in Graetzschaltung gleichrichtet. Die Temperaturabhängigkeit der Diodenkennlinien wird weitgehend durch einen Widerstand in Reihe mit dem Meßwerk beseitigt. Die Gegenkopplung auf den Emitter des Transistors T 3 bewirkt einen konstanten Ausgangsstrom und linearisiert damit die Skala des Meßgerätes so weit, daß die größte Abweichung vom linearen Verlauf 2 % vom Skalenendwert nicht überschreitet.

Zur Eichung wurde die Gegenkopplung mit dem Potentiometer P_1 regelbar gemacht (Entbrummer 50 Ω). Die vorgesehene Gleichrichtung zeigt den arithmetischen Strommittelwert an, nicht den Effektivwert. Trotzdem wird die Skala in Effektivwerten geeicht, denn abgesehen von einem konstanten Faktor $\frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1{,}11$ treten größere Abweichungen erst bei erheblichen Verzerrungen der Kurvenform des Wechselstroms auf. Fast alle handelsüblichen Nf-Voltmeter arbeiten nach diesem Prinzip. Eine frequenzunabhängige Anzeige des Effektivwertes läßt sich nur mit Hitzdraht- und statischen Meßwerken erreichen. Diese sind aber hier nicht geeignet.

Die Stabilisierung der Transistoren T 3 und T 4 wurde aus den erwähnten Gründen einfach gehalten. Ein Widerstand von 10 kΩ zwischen Basis und Emitter erniedrigt den

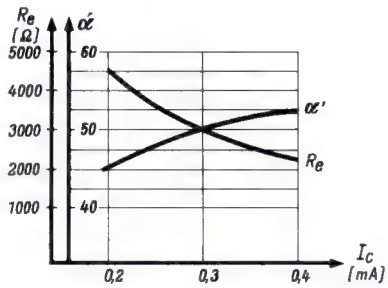


Bild 7. Änderung des Eingangswiderstandes und der Stromverstärkung mit dem Kollektorstrom

Reststrom der Transistoren auf etwa 20 µA bei 20° C. Ein Widerstand zwischen Kollektor und Basis führt den Basisgleichstrom zu; er ergibt eine Gegenkopplung, die auch für Gleichstrom wirksam ist und den Kollektorstrom im verlangten Temperaturbereich genügend stabilisiert. Wie vorher gezeigt, steigt die Verstärkung dieser Stufen mit der Temperatur etwas an. Der Kollektorwiderstand des Transistors T 3 wurde relativ hoch gewählt, um bei der erforderlichen Aussteuerung des Transistors T 4 die Verzerrungen klein zu halten (Stromsteuerung).

Ein Absinken der oberen Grenzfrequenz ist nicht zu befürchten, weil der Eingangswiderstand von T 4 wegen des hohen Kollektorstroms genügend klein ist. Dieser Strom wurde so eingestellt, daß das Meßinstrument maximal von 1,4 mA durchflossen werden kann. Eine Überlastung ist damit ausgeschlossen. Am Kollektor von T 3 ist noch eine weitere Stufe (T 5) angeschlossen. Sie stellt einen Verstärker zum Abhören mit dem Kopfhörer dar. Dadurch ist es möglich, das Transistorvoltmeter als Signalverfolger zu benutzen.

Die Schaltung eines Tastkopfes, der auch modulierte Hochfrequenzspannungen hörbar macht, ist in *Bild 9* angegeben. Dieses praktische Zusatzgerät wird z. B. in das Metallgehäuse eines ausge-

[1]) Die Nullpunkte der beiden Kurven in Bild 6 liegen verschieden hoch, dadurch verläuft im Bild die Kurve für α' flacher!

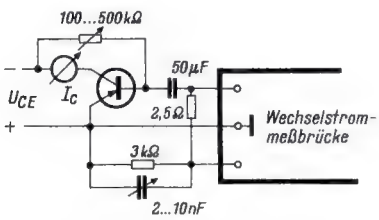


Bild 5. Messung des Eingangswiderstandes mit der Wechselstrommeßbrücke

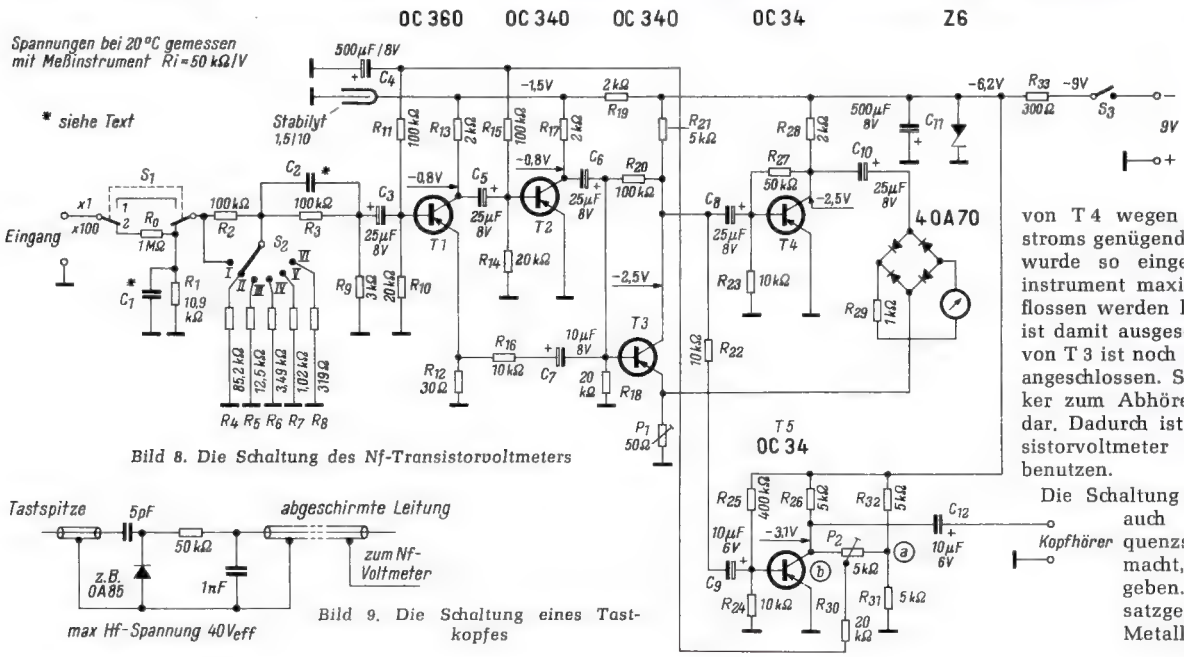


Bild 8. Die Schaltung des Nf-Transistorvoltmeters

Bild 9. Die Schaltung eines Tastkopfes

dienten Kugelschreibers eingebaut. Der Kopfhörerverstärker gibt weiterhin die Möglichkeit, zu erkennen, ob eine gemessene Spannung durch Brummeinstreuungen verfälscht ist. Ferner kann dort auch ein Oszillograf angeschlossen werden.

Diese Verstärkerstufe wurde absichtlich *nicht* stabilisiert. Für das Abhören mit dem Kopfhörer ist die genaue Einhaltung des optimalen Arbeitspunktes nicht erforderlich. Bei jeder Änderung der Umgebungstemperatur ändern sich also Kollektorstrom und Kollektorspannung des Transistors T 5. *Diese Änderung wird zur Kompensation des Temperaturganges im Meßverstärker ausgenutzt.* Die Kollektorspannung liefert nämlich über ein Entkopplungsglied den Basisstrom der Transistoren T 1 und T 2. Da diese Spannung bei Temperaturerhöhung kleiner wird, verringert sich auch der Kollektorstrom der Vorstufen und damit die Verstärkung in der gewünschten Weise.

In dieser Schaltung ist eine Überkompensation möglich; deshalb wurde das Trimmpotentiometer P_2 vorgesehen. Dessen Abgriff liegt je nach Stellung des Schleifers an der veränderlichen Kollektorspannung oder an der konstanten Spannung des Teilers R_{31}...R_{32}. *Bild 10* zeigt das Temperaturverhalten des Transistor-Voltmeters bei verschiedenen Stellungen des Schleifers.

Die Vorstufen des Meßverstärkers enthalten außer einer Gegenkopplung vom Kollektor des Transistors T 2 auf den Emitter von T 1 keine Besonderheiten. Die Kollektorspannung wird von einer Neumann-Stabilytzelle stabilisiert. Diese Zelle entkoppelt wegen ihrer hohen Kapazität gleichzeitig die Vorstufen von den folgenden Stufen. Der Kollektorstrom der Vorstufen wurde trotz der erwähnten Nachteile auf 0,3 mA eingestellt. Der Verstärkungsabfall bei hohen Frequenzen wird durch Spannungssteuerung und Gegenkopplung ausgeglichen. Ein niedriger Kollektorstrom ergibt nämlich ein geringes Rauschen (*Bild 11*), und das ist wegen der Abhörmöglichkeit und der hohen Gesamtverstärkung wichtig.

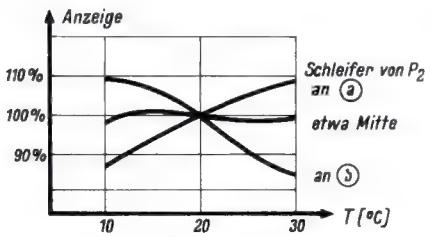


Bild 10. Das Temperaturverhalten des Nf-Transistorvoltmeters

Der Frequenzgang des Gesamtverstärkers läuft praktisch geradlinig bis 30 kHz, wenn man die Basis des ersten Transistors spannungssteuert. Da die Gegenkopplung auf die Eingangskapazität nur geringen Einfluß hat, muß der Eingang noch nach dem beschriebenen Verfahren kapazitiv kompensiert werden.

Der Eichteiler im Eingang wurde so ausgelegt, daß sich schädliche Kapazitäten erst außerhalb des geforderten Frequenzbereiches bemerkbar machen. Die Meßbereiche sind so abgestuft, daß sich Sprünge von 10 dB ergeben, d. h. die Endausschläge verhalten sich wie $1 : \sqrt{10} = 1 : 3{,}16$. Im empfindlichsten Meßbereich wird die Eingangsspannung direkt über 100 kΩ auf die Basis von T 1 gegeben. Der Querwiderstand von 3 kΩ vermindert das Rauschen, das auch vom Innenwiderstand der steuernden Spannungsquelle abhängt, und bewirkt eine Annäherung an Spannungssteuerung. Allerdings verschlechtert er auch die Empfindlichkeit um etwa 6 dB.

In den höheren Meßbereichen ist ein T-Glied zur Spannungsteilung vorgesehen. Dadurch bleibt der Eingangswiderstand des Voltmeters ziemlich konstant. Alle Widerstände im Eichteiler (R_0...R_8) wurden im Mustergerät mit einer Meßbrücke ausgesucht und sollen auf 2 % genau sein. Für eine genaue Kompensation der Eingangszeitkonstanten des Transistors T 1 müßten alle Widerstände im Eichteiler mit Kondensatoren überbrückt werden, so daß gilt:

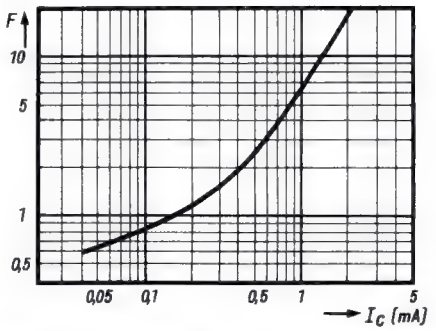


Bild 11. Das Rauschen eines Transistors bei 1 kHz und einem Generatorwiderstand von 2 kΩ (nach Telefunken-Unterlagen)

$$R \cdot C = C_e \cdot \frac{1}{\frac{1}{R_e} + \frac{1}{R_9}}$$

Glücklicherweise ist dies nicht nötig; da die Kompensation nur bis 30 kHz wirksam sein soll, genügt es, den Widerstand R_3 zu überbrücken.

Für die Meßbereiche über 1 V wird mit einem Kippschalter ein zusätzlicher Spannungsteiler 100:1 vorgeschaltet. Er vergrößert den Eingangswiderstand auf 1 MΩ. Dieser Wert ist auch bei Nf-Röhrenvoltmetern üblich. Die Widerstände dieses Teilers haben bei gleichem Aufbau auch etwa gleiche Kapazitäten, ihre Zeitkonstanten sind also nicht gleich, so daß auch hier durch Parallelschalten eines Kondensators zum Widerstand R_1 kompensiert werden muß. Diese Maßnahme ist also nicht durch die Transistorschaltung bedingt, sie wäre bei einer Röhrenschaltung ebenfalls notwendig. Die *Tabelle 1* gibt eine Zusammenstellung der Meßbereiche und der Eingangswiderstände des Transistor-Voltmeters.

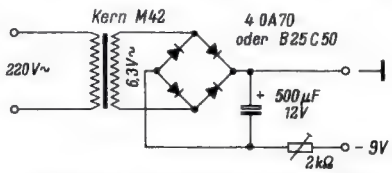


Bild 12. Die Schaltung eines passenden Netzanschlußteils

Eine Transistorschaltung wird zweckmäßig aus Batterien mit Strom versorgt. Das bietet den Vorteil, daß auf dem Meßplatz weniger Netzanschlußkabel liegen, und daß der Messende nicht an ein bestimmtes Erdpotential gebunden ist. Die Batterien werden gut ausgenutzt, wenn man sie sehr weit entladen kann. Die vorliegende Transistorschaltung ist wenig empfindlich gegenüber Änderungen der Batteriespannung, aber ein Absinken um 2 V würde die Eichung um 10 % ändern. Deshalb wurde die Betriebsspannung mit einer Zenerdiode auf etwa 6 V stabilisiert. Die Spannung der 9-V-Batterie kann nun bis auf 7 V absinken, ohne die Eichung merklich zu ändern. Das Mustergerät wurde aus einer 9-V-Kastenbatterie betrieben, die eine Betriebszeit von etwa 500 Stunden ergibt. Selbstverständlich kann auch ein Netzanschlußteil eingebaut werden (*Bild 12*). Es erfordert wenig Aufwand und besteht aus einem kleinen Heiztransformator für 6,3 V (Leerlaufspannung meist größer als 8 V) mit Graetzgleichrichter und Ladekondensator. Der Siebwiderstand ist so zu bemessen, daß die Transistorschaltung etwa 10 mA aufnimmt. Die Siebung wird durch die Zenerdiode und die Stabilytzelle wirkungsvoll unterstützt.

Tabelle 1

Meßbereich			Eingangswiderstand	Eingangskapazität
10	mV	– 40 dB	101,5 kΩ	70...90 pF
30	mV	– 30 dB	148 kΩ	< 10 pF
100	mV	– 20 dB	111 kΩ	
0,3	V	– 10 dB	103,4 kΩ	
1	V	0 dB	101 kΩ	
3	V	10 dB	100,3 kΩ	
1	V	0 dB	1,01 MΩ	< 10 pF
3	V	10 dB		
10	V	20 dB		
30	V	30 dB		
100	V	40 dB		
300	V	50 dB		

Der Aufbau

Das Nf-Transistorvoltmeter wurde in ein handelsübliches Meßgerätegehäuse eingebaut, zu dem auf Wunsch Frontplatten aus Aluminium-Blech geliefert werden. *Bild 13* zeigt die Anordnung der Teile auf der Frontplatte.

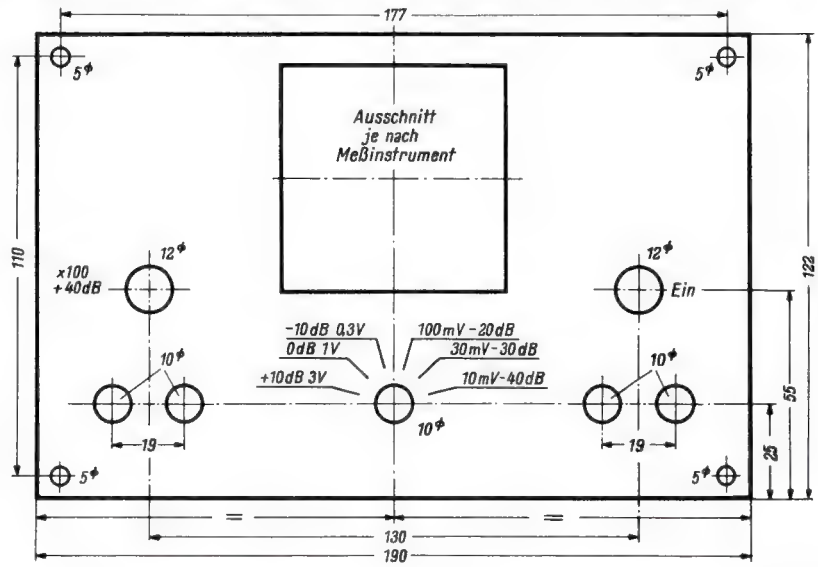


Bild 13. Die Frontplatte des Meßgeräts

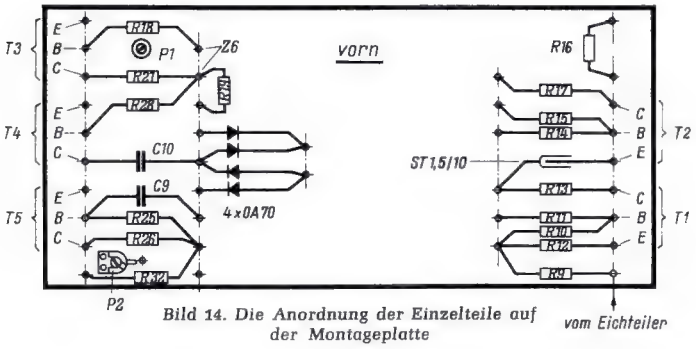
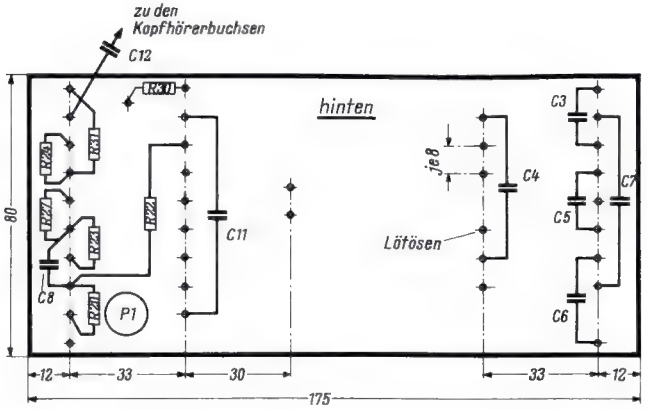


Bild 14. Die Anordnung der Einzelteile auf der Montageplatte



Links finden wir die Eingangsbuchsen und den Kippschalter für den Spannungsteiler, in der Mitte unter dem Meßinstrument den Schalter des Eichteilers, rechts sind die Kopfhörerbuchsen und der Ausschalter zu sehen. Die Frontplatte erhält ein industriemäßiges Aussehen durch Beizen mit Natronlauge oder durch Eloxieren.

Alle Einzelteile des Verstärkers finden ihren Platz auf einer Hartpapierplatte, die an der Rückseite des Meßinstruments angeschraubt wurde. *Bild 14* gibt einen Überblick über die Anordnung. Die Widerstände des Eichteilers wurden direkt am Schalter angelötet; der Spannungsteiler 100:1 befindet sich am zugehörigen Kippschalter. Bei dieser Anordnung sind keine abgeschirmten Leitungen notwendig. Alles weitere ist aus *Bild 15* zu ersehen.

Die Ausführung der Skala des Meßinstruments richtet sich nach dem persönlichen Geschmack und dem vorhandenen Meßwerk. In den meisten Fällen läßt es sich nicht vermeiden, die Skala neu zu zeichnen. Deshalb wurde *Tabelle 2* aufgestellt. Aus ihr sind die Winkel der wichtigsten Skalenpunkte für ein Instrument mit 90° Vollausschlag zu ersehen. *Bild 16* zeigt die Skala des Mustergeräts in vereinfachter Form. Die Dezibelskala ermöglicht relative Spannungsmessungen. 0 dB entspricht einer Leistung von 1 mW an 600 Ω, das bedeutet eine Spannung von 0,775 V.

Die Inbetriebnahme

Die Batterie wird angeschlossen und der aufgenommene Strom gemessen. Er soll bei 10 mA liegen. Dann werden alle Spannungen bei einer Umgebungstemperatur von 20° C gemessen und mit denen des Schaltbildes verglichen. Abweichungen um 20 % sind zulässig und durch die verhältnismäßig großen Streuungen der Halbleiter zu erklären. Die Spannung an der Zenerdiode soll allerdings nur zwischen 6...7 V variieren. Die Spannung am Kollektor des Transistors T 5 soll gleich der halben Zenerspannung sein. Weicht sie ab, dann kann sie durch Verändern des Basisstromes mit Hilfe des Widerstandes R 25 leicht auf den richtigen Wert gebracht werden.

Im Kopfhörer muß ein leises Rauschen zu hören sein. Ein Prasseln (Funkelrauschen) zeigt, daß der Transistor T 1 für diese Stufe unbrauchbar ist oder beim Einlöten beschädigt wurde.

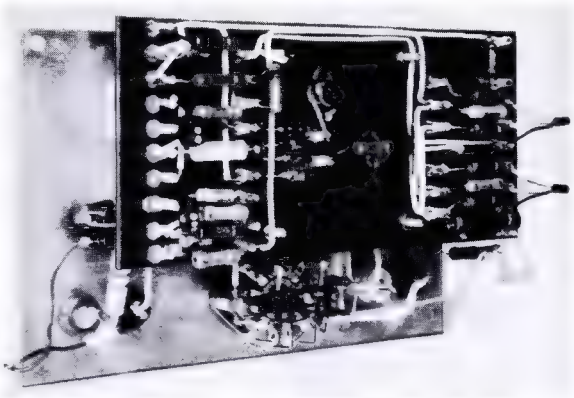


Bild 15. Das Innere des fertig verdrahteten Gerätes

Die Eichung

Wir benötigen eine Wechselspannungsquelle mit bekannter und konstanter Spannung (notfalls das Lichtnetz), einen Tongenerator für 20 Hz...30 kHz und ein Voltmeter für etwa 1 V, das frequenzunabhängig arbeitet (notfalls eine Germaniumdiode mit einem Gleichstromvoltmeter).

Zuerst wird die Temperaturkompensation eingestellt. Dazu ist es nötig, das ganze Gerät auf 15° bzw. 25° C zu bringen. Dies ist z. B. leicht möglich, wenn man einen geheizten und einen ungeheizten Raum zur Verfügung hat. Nachdem das Gerät etwa eine halbe Stunde bei 25° C eingeschaltet war, wird eine konstante Nf-Spannung angelegt und der Ausschlag notiert. Nach weiterem halbstündigem Betrieb in dem Raum mit 15° C wird sich eine etwas andere Anzeige ergeben. Wenn bei der niedrigen Temperatur die Anzeige zurückgeht, ist das Potentiometer P_2 mehr zum Anschluß *b* hin zu verstellen, sonst umgekehrt. Die Messung wird sinngemäß einige Male wiederholt, bis keine Änderung mehr feststellbar ist. Das ist erfahrungsgemäß nach drei bis vier Temperaturwechseln der Fall, wenn P_2 anfangs in Mittelstellung stand.

Zur Frequenzkompensation ist die Anzeige in Abhängigkeit von der Frequenz aufzuzeichnen. Dabei soll das Potentiometer P_1 einen Wert von ungefähr 20 Ω haben. Die Anzeige bei konstant gehaltener Spannung des Tongenerators wird auf halblogarithmischem Papier notiert (*Bild 17*). Es wird sowohl im nieder- als auch im hochohmigen 1-V-Bereich gemessen. Da noch nichts kompensiert ist, wird die Anzeige bei hohen Frequenzen geringer werden. Der Abfall von 3 dB ergibt die Grenzfrequenz f_{g1}. Die gestrichelt gezeichnete Kurve in Bild 17 gilt für den hochohmigen Bereich und interessiert noch nicht. Parallel zum Widerstand R_3 ist nun ein Kondensator C_2 zu schalten. Es gilt:

$$C_2 = \frac{1}{2\pi \cdot f_{g1} \cdot R_3}$$

Tabelle 2

Skala 10		Skala 3		dB-Skala	
Wert	Winkel	Wert	Winkel	Wert	Winkel
0	0	0	0	2 dB	87,8
1	9	0,5	14,2	1 dB	78,2
2	18	1	28,4	0 dB	69,8
3	27	1,5	42,7	– 1 dB	62,1
4	36	2	56,9	– 2 dB	55,3
5	45	2,5	71,1	– 3 dB	49,3
6	54	3	85,4	– 4 dB	44
7	63	3,16	90	– 5 dB	39,2
8	72			– 10 dB	22
9	81			– 15 dB	12,4
10	90			– 20 dB	7

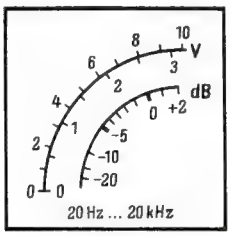
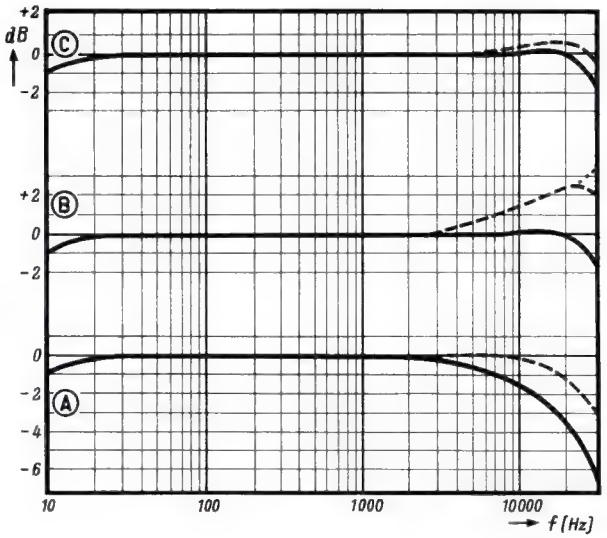


Bild 16. Die Skala des Mustergeräts (vereinfacht); Richtlinien für die Teilungen siehe Tabelle 2



Rechts: Bild 17 Frequenzkurven bei der Eichung des Meßgerätes; Kurve C: Der Frequenzgang des fertig kompensierten Nf-Transistorvoltmeters

Im Mustergerät verwendete Einzelteile

1 Meßgerätegehäuse M 2/115 mit Zubehör (Zeißler)
1 Meßinstrument 1 mA/100 mV, (Neuberger)
1 Transistor OC 360 (Intermetall)
2 Transistoren OC 340 (Intermetall)
2 Transistoren OC 34 oder OC 304 (Intermetall)
1 Zenerdiode Z 6 (Intermetall)
4 Punktdioden OA 70 (Valvo)
1 Stabilytzelle 1,5/10 (Neumann)
1 Kastenbatterie 9 V Nr. 97 (Pertrix)
Widerstände 0,2...0,25 W
Keramikkondensatoren } laut Schaltbild
Elektrolytkondensatoren } laut Schaltbild
Trimmpotentiometer
Kippschalter, Drehschalter, Buchsen, Zeigerknopf
(Ein vollständiger Bausatz befindet sich in Vorbereitung; wir werden bei Fertigstellung darauf hinweisen.)

Beim Mustergerät mit f_{g1} = 18 kHz mußte C_2 nach dieser Formel 88 pF groß sein. Mit dieser Kompensation wurden die Kurven B in Bild 17 aufgenommen.

Aus anfangs erwähnten Gründen steigt nun im hochohmigen Bereich die Anzeige bei hohen Frequenzen an. Wir ermitteln wieder die Grenzfrequenz f_{g2} dieses Anstiegs durch sinngemäßes Fortsetzen der Kurve zu hohen Frequenzen (punktiert eingezeichnet). Parallel zu R_1 ist dann C_1 zu schalten, für den ebenfalls gilt:

$$C_1 = \frac{1}{2\pi \cdot f_{g2} \cdot R_1}$$

Beim Mustergerät ist f_{g2} = 28 kHz. Damit ergibt sich C_1 zu 520 pF. Eingesetzt wurden 500 pF und damit die Kurven C gemessen. Man könnte durch Einbau von Trimmern den Abgleich auch durch systematisches Probieren finden. Die aufgezeigte Methode ist jedoch nicht so zeitraubend und genügend genau.

Zum Schluß geben wir eine bekannte Spannung auf den Eingang, schalten den zugehörigen Meßbereich ein und verstellen P_1 so lange, bis die Anzeige stimmt. Jetzt ist das Nf-Transistorvoltmeter gebrauchsfertig und braucht kaum Pflege, außer der Batteriekontrolle in gewissen Abständen. Zu diesem Zweck könnte man das eingebaute Meßinstrument umschaltbar machen. Die Batterie ist zu wechseln, wenn ihre Spannung unter 7 V gesunken ist.

Hinweise zur Benutzung

Der Eingang des Transistorvoltmeters ist nicht abgeblockt. Gleichspannungen zwischen + 200 V und − 6 V schaden dem Gerät im 10-mV-Bereich nicht. In allen anderen Bereichen kann die überlagerte Gleichspannung noch höher sein. Das Gerät verträgt im 10-mV-Bereich 100 V Wechselspannung, ist also 10 000fach überlastungssicher. Falls die Gleichspannung abgeriegelt werden soll, ist ein Kondensator von 0,5 µF vor die Eingangsklemme zu schalten (in den hochohmigen Bereichen 50 nF).

Fast alle Meßaufgaben im Tonfrequenzgebiet lassen sich mit dem Eingangswiderstand von 100 kΩ durchführen. Nur bei Messungen an Nf-Vorstufenpentoden und Kristallmikrofonen kann der Innenwiderstand des Voltmeters die Messung verfälschen. Meistens läßt sich jedoch der Fehler leicht abschätzen und berücksichtigen.

Detlef Burchard

Spannungsabhängige Kondensatoren

Unter der Bezeichnung *Varicap* (Abkürzung von variable capacitor) bringen die Pacific Semiconductor Inc. und unter dem Namen *Semicap* (Abkürzung von semiconductor capacitor) die International Rectifier Corporation neuerdings Kondensatoren auf den Markt, deren Kapazität in gewissen Grenzen von der Höhe einer angelegten Gleichspannung abhängt. Dabei handelt es sich um Halbleiterdioden auf der Grundlage der Diffusions-Flächentransistoren[1]).

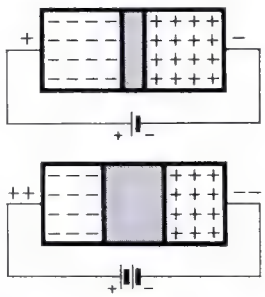


Bild 1. Ausbildung von Sperrschichten verschiedener Stärke unter dem Einfluß verschieden hoher Gleichspannungen

Nach *Bild 1* sind p- und n-leitendes Silizium bzw. Germanium zur Diode vereinigt, wobei sich eine Sperrschicht ausbildet, wenn eine Gleichspannung in der Sperrichtung angelegt wird. Die Dicke dieser Sperrschicht hängt von der Höhe der angelegten Gleichspannung ab, wie es im Bild zeichnerisch zum Ausdruck gebracht wird. Da diese Sperrschicht wie ein Dielektrikum zwischen den beiden Leiterschichten wirkt, stellt die Diode einen Kondensator dar, dessen Kapazität mit der Höhe der angelegten Gleichspannung und dem dadurch bedingten Anwachsen der Sperrschicht abnimmt.

Das Diagramm *Bild 2* zeigt den Zusammenhang zwischen Gleichspannung und Kapazität, wobei aber zu bemerken ist, daß die gesamte Kapazitätsänderung von etwa 38 pF bis 3 pF nicht ausgenutzt werden kann, weil die höchstzulässige Spannung der Diode nur etwa 20 V beträgt. Gegenwärtig werden Varicaps angeboten, die bei der Vorspannung von 4 V Kapazitäten zwischen 20 und 56 pF aufweisen.

Im Gegensatz zu Kondensatoren mit festem Dielektrikum haben die spannungsabhängigen Kondensatoren eine mit wachsender Frequenz stark abfallende Güte, wie es das Diagramm *Bild 3* erkennen läßt. Dies behindert aber die praktische Anwendung nicht so, wie es den Anschein hat, weil nämlich im Gebiet hoher Frequenzen ohnehin oft mit breitbandigen Kreisen gearbeitet wird. Schließlich läßt sich die Güte auch dadurch verbessern, daß der spannungsabhängige Kondensator mit einem solchen mit festem Dielektrikum in Reihe geschaltet wird.

In der Praxis bietet sich eine ganze Reihe von Verwendungsmöglichkeiten für solche Kondensatoren an, von denen hier nur zwei angeführt seien. *Bild 4* zeigt einen Resonanzkreis L, C 3, bei dem ein spannungsabhängiger Kondensator C 1, durch C 2 gleichspannungsmäßig vom Kreis getrennt, parallel zu C 3 liegt. Durch das Potentiometer R kann C 1 über die Hochfrequenzdrossel eine Vorspannung verschiedener Höhe erteilt werden, wodurch sich die Kapazität von C 1 und zugleich die Resonanzfrequenz des Kreises ändert. Ist L, C 3 der frequenzbestimmende Kreis etwa eines Empfängeroszillators und wird die Gleichspannung nicht einer Batterie, sondern z. B. einem Diskriminator entnommen, wie es bei automatischer Scharfabstimmung immer der Fall ist, so ergibt sich eine automatische Nachstimmeinrichtung mit geringem Aufwand. – Übrigens zeigt das Symbol für C 1 in Bild 4 zugleich den Vorschlag, den man zur Wiedergabe von spannungsabhängigen Kondensatoren macht. Es ist zusammengesetzt aus den Symbolen für einen Kondensator und für eine Halbleiterdiode und aus dem Pfeil für Veränderlichkeit.

Denkbar einfach wird Frequenzmodulation mit Hilfe eines spannungsabhängigen Kondensators, wie es *Bild 5* andeutet. Über R 1 und R 2 erhält der spannungsabhängige Kondensator C 2 eine Vorspannung, die seine Grundkapazität bestimmt. Die Gleichspannung wird mit der Modulationsspannung überlagert, so daß sich über C 3 die wirksame Kapazität des Resonanzkreises im Takt der Modulationsfrequenz ändert. Es wird also frequenzmodulierte Hochfrequenz abgegeben, wenn der Kreis L, C 4 frequenzbestimmendes Glied eines Oszillators ist. Entsprechend den vorstehenden Beispielen gibt die Pacific Semiconductor Inc. sechs verschiedene, grundlegende Anwendungsmöglichkeiten für spannungsabhängige Kondensatoren an. Es steht zu erwarten, daß sie sehr bald in der Elektronik eine bedeutende Rolle spielen werden.

-dy

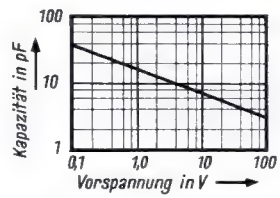


Bild 2. Zusammenhang zwischen angelegter Gleichspannung und der Kapazität

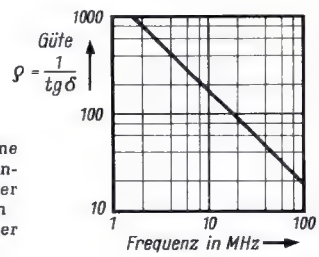


Bild 3. Abnahme der Güte spannungsabhängiger Kondensatoren mit zunehmender Frequenz

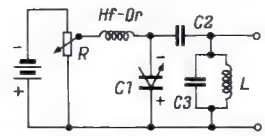


Bild 4. Einstellung der Resonanzfrequenz mittels einer Gleichspannung unterschiedlicher Höhe

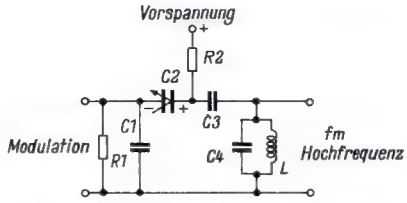


Bild 5. Frequenzmodulation mittels eines spannungsabhängigen Kondensators

[1]) Vgl. FUNKSCHAU-Lexikon „Variocaps und Varicap", FUNKSCHAU 1958, Heft 14.

Smith, H. R.: Semiconductor Variable Capacitors. Radio & TV News, Dezember 1958, Seite 46

Günstige KOMPLETT-LIEFERUNG des Radio-Fernkurses

System Franzis-Schwan

Um den Interessenten ein schnelleres und preisgünstigeres Studium als nach der Monats-Methode zu ermöglichen, liefern wir den Radio-Fernkurs jetzt auch **komplett:** 12 Lehrbriefe = 24 Lektionen mit Lösungszetteln für die Aufgaben aller 24 Lektionen in Kassette

Preis DM 19,80 zuzügl. 70 Pfg. Versandkosten

Ferner geben wir heraus:

Fernseh-Fernkurs System Franzis-Schwan

12 Lehrbriefe = 24 Lektionen für 1 Jahr Studiendauer, aber auch abgekürztes Studium möglich. Mit Lösungskontrolle und Studien-Betreuung durch den Kursleiter. Studiengebühren monatlich 2.90 DM für FUNKSCHAU-Abonnenten, 3.40 DM für Nicht-Abonnenten.

Verlangen Sie Prospekte und Muster-Lehrbrief!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37
KARLSTR. 35
Fernkurs-Abteilung

Funktechnische Fachliteratur

Einkreis-Empfänger

Von H. Sutaner. 64 Seiten mit 65 Bildern und 3 Tabellen. Band 74 der Radio-Praktiker-Bücherei. 3. überarbeitete Auflage. Preis 1.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Die jüngeren FUNKSCHAU-Leser beklagen sich gelegentlich darüber, daß unsere Bauanleitungen häufig für ihre Geldbeutel zu kostspielig sind oder daß ihnen die Erfahrungen fehlen, um sich an ein anspruchsvolleres Gerät heranzuwagen. Sehr oft wird nach Bauunterlagen für einfache Einkreiser gefragt, und zwar möglichst in einer Ausführlichkeit, die schon rein aus Platzgründen zum Abdruck in unserer Zeitschrift ungeeignet wäre.

Um diesen Wünschen zu entsprechen, verfaßte H. Sutaner das vorliegende Bändchen. Er bringt darin nicht nur eine Fülle von Schaltungen, sondern er erläutert auch in sehr leicht verständlicher Form die wichtigsten Grundkenntnisse, gibt praktische Bau- und Berechnungs-Hinweise und nennt außerdem genaue Typenbezeichnungen sowie die Hersteller bestimmter Bauelemente. Ein ausführliches Literaturverzeichnis verweist auf weiteres Schrifttum, so daß sich der junge Mensch, an den sich diese Veröffentlichung in erster Linie wendet, nach Herzenslust informieren und das geliebte Steckenpferd reiten kann.

Dieser RPB-Band ist „gefährlich", allerdings im angenehmen und beabsichtigten Sinn. Wer seinen Sohn mit dem Radio-Bazillus infizieren will – etwa damit er in die Fußstapfen des Vaters tritt und später einmal sein Geschäft übernehmen kann –, der gebe ihm dieses Buch in die Hand. –ne

Fernsteuerschaltungen mit Transistoren für Flugmodelle

Von Helmut Bruss. Band 93/94 der Radio-Praktiker-Bücherei. 128 Seiten, 75 Bilder. Preis 3.20 DM. Franzis-Verlag, München.

Transistoren sind noch kleiner als Subminiaturröhren, und außerdem wird die Anodenbatterie dabei erspart. Deshalb ist die Transistortechnik den Funk-Fernsteuer-Amateuren außerordentlich willkommen. Die Empfangsanlagen lassen sich damit bedeutend kleiner und leichter gestalten und arbeiten wesentlich wirtschaftlicher als mit Röhren.

Der Verfasser des vorliegenden Buches, ein erfolgreicher Flugmodellbauer, hat sich deswegen intensiv mit diesem neuen Gebiet befaßt und gibt nun seine eigenen praktischen Erfahrungen weiter. Da der Modellbauer bisweilen mit den Bauelementen der Funktechnik weniger vertraut ist, beginnt das Heft mit einer durch Bilder recht anschaulich gemachten Einleitung über die Baupraxis, um dann auf die verschiedenen Empfängertypen vom gemischt bestückten Einkanalgerät bis zum volltransistorisierten Mehrkanalempfänger mit Zungenrelais einzugehen. Bei den Senderanlagen werden ein Ton-Oszillator hoher Frequenzkonstanz sowie die Simultan-Steuerung behandelt. Kapitel über Rudermaschinen und ferngesteuerte Flugmodelle, ferner Literaturverzeichnis, Bezugsquellennachweis und Stichwortverzeichnis runden das Werk ab. Die Zahl von 75 Bildern auf 128 Seiten läßt erkennen, wie reichlich Fotos und Schaltungen von Geräten vertreten sind, wobei hervorgehoben sei, daß sämtliche Schaltungen ausführliche Einzelteilangaben, auch für Spulen und Relais, enthalten und daß die Fotos von eigenen Modellen des Verfassers stammen.

Mit diesem Buch wird dem Modellbauer die Transistortechnik in einer für ihn gebrauchsfertigen Form erschlossen. Es sollte deshalb nirgends fehlen, wo ferngesteuerte Modelle gebaut und erprobt werden.

Autoempfänger

Von Eckhard-Heinz Manzke. Band 89/90 a der Radio-Praktiker-Bücherei. 192 Seiten, 108 Bilder, 7 Tabellen. Preis 4.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Der Autoempfänger erfordert den größten Aufwand an Kundendienst vor allen anderen Radiogeräten. Allein die Einbau- und Entstöranweisung eines einzelnen Empfängermodelles mit den Abwandlungen für die verschiedenen Wagentypen erfordert einen umfangreichen Zeichnungssatz. Daher wird den Technikern, die Autosuper einbauen oder die sich neu darauf einstellen, mit diesem Buch ein ganz besonders wertvolles Hilfsmittel geboten, weil es allgemeingültige Richtlinien für den Einbau und die Behandlung von Autoempfängern und Autolautsprecheranlagen aller Fabrikate gibt.

Zunächst werden Konstruktion und Schaltungstechnik der Geräte selbst besprochen. Hierzu gehören auch Verstärker und Mikrofonanlagen für Omnibusse. Ein besonderes Kapitel ist den verschiedenen Stations-Drucktastenanordnungen und der Suchlauf-Automatik gewidmet. Einen wesentlichen Teil des Werkes nehmen dann die Ausführungen über den Einbau der Geräte, Lautsprecher und Antennen ein. Ebenso ist die Funkentstörung ausführlich behandelt. Den Schluß bilden die Kapitel über Inbetriebnahme und Überprüfung sowie Instandsetzung von Autoempfangsanlagen. Der Verfasser vermittelt ein umfangreiches, in eigener Erfahrung gesammeltes praktisches Wissen. Dazu ist der Stil klar und logisch. Besonders die Montageleitungen sind so exakt gegliedert, daß man sie eigentlich bei der Arbeit nur Punkt für Punkt auszuführen braucht. Das gleiche gilt für die Anweisungen zur Funkentstörung.

Mit diesem Buch ist ein bisher etwas vernachlässigtes Gebiet jetzt so gründlich behandelt worden, daß kaum noch Fragen offen sind, und jeder, der mit Autoempfängern zu tun hat, wird es bald als unentbehrlichen Ratgeber schätzen lernen. Limann

International Radio Tube Encyclopaedia

3. Auflage 1958/59. Von Bernard B. Babani. 768 Seiten. Bernards (Publisher) Ltd., London. 63 Schilling. Vertrieb für die Bundesrepublik: W. A. Saarbach, Köln 1, Gertrudenstr. 30

Nach dreijähriger Vorarbeit erschien diese internationale Röhrentabelle im Jahre 1949 im Umfang von 410 Seiten; sie enthielt 15 000 Röhren und ihre Daten. Die zweite Auflage und ihr unveränderter Nachdruck – beide im Jahre 1954 erschienen – verzeichneten schon 18 500 Röhrentypen. Und nun liegt die dritte Auflage 1958/59 vor. Nicht weniger als 27 500 Röhrentypen aus der ganzen Welt einschließlich der UdSSR, Japan, Australien und selbst Südamerika wurden aufgenommen. Der internationale Charakter dieser Enzyklopädie wird durch eine in fünfzehn Sprachen abgefaßte Gebrauchsanweisung charakterisiert (u. a. in Russisch, Hebräisch, Türkisch).

Neben den älteren und den zur Zeit als modern geltenden Röhren sind 2000 Typen verzeichnet, die erst im Winter 1958/59 bzw. im Jahre 1959 herauskommen werden.

Obwohl diese fast unübersehbare Menge von Röhrentypen straff gegliedert ist, bedarf es doch einer gewissen Einarbeitung, ehe man dieses umfangreiche Tabellenwerk voll ausschöpfen kann, zumal eine Anzahl Sonderaufstellungen zusätzlich zu den üblichen Röhrenlisten und Sockelschaltungen (diese übrigens vorbildlich groß) aufgenommen wurden. Genannt seien eine Zusammenstellung seltener Röhren und ihre Austauschtypen, eine Liste aller bekannten Röhrenhersteller in der Welt, Tabellen amerikanischer und englischer Subminiaturröhren, Spezialtabellen, in denen die Röhren nach Anwendungszweck geordnet sind, japanische Senderröhren sowie mehrere Äquivalenzlisten, darunter Gegenüberstellungen der VT- und CV-Röhren (alle Nummern!) mit handelsüblichen Röhren, desgleichen die Spezialröhren der drei englischen Wehrmachtsteile. Von großem Wert ist eine Tabelle über den Austausch von Fernseh-Bildröhren und die dabei nötigen Änderungen. Aus vier Sonderabschnitten ist zu entnehmen, welche Typen in den letzten Jahren neu aufgenommen worden sind. – Alles zusammen ist eine imponierende, fleißige Arbeit auf weltweiter Basis entstanden. Tetzner

Elektroakustik

Von Obering. Herbert Petzoldt. Bd. IV: Grundlagen der Beschallungstechnik. 168 Seiten mit 198 Bildern und 20 Tabellen. Preis in Halbleinen 9.80 DM. Fachbuchverlag Leipzig.

Der vorliegende vierte Band der Petzoldt'schen Buchreihe über Elektroakustik beschäftigt sich mit den Fragen, denen sich der Praktiker bei Beschallungsaufgaben gegenübersieht. Wie in den drei vorangegangenen Büchern versteht es der Verfasser, in klarer Sprache und ohne mathematischen Ballast dem Leser zu zeigen, worauf es ankommt und wie man es macht. Nach der Besprechung der wichtigsten physiologischen und physikalischen Grundlagen werden die Schallausbreitung und Lautsprecheranordnungen für Anlagen im Freien und in Räumen ausführlich behandelt, wirksam unterstützt durch praktische Zahlenbeispiele. Ein Kapitel über die heute so aktuelle Stereoakustik beschließt den Textteil. Der sehr nützliche Tabellenanhang, ein Literaturnachweis und ein Sachverzeichnis machen das Buch zu einem Nachschlagewerk für jeden Elektroakustiker wie für Fernmeldetechniker, Ingenieure und Architekten, die sich mit der Planung von Beschallungsanlagen zu befassen haben. hgm

Lexikon der Hochfrequenz-, Nachrichten- und Elektrotechnik

Herausgeber Curt Rint. Band III, Buchstaben K–Q. 876 Seiten, 425 Bilder und zahlreiche Tabellen. Preis: In Kunstleder 28.75 DM. Porta-Verlag, München und Verlag Technik, Berlin.

Der dritte Band dieses technischen Lexikons enthält nahezu 4000 Stichworte mit ihren englischen, französischen und russischen Übersetzungen sowie in deutscher Sprache die sorgfältig formulierten Erläuterungen zu den Stichworten. Weit über den Titel hinaus sind auch wichtige Begriffe aus der Chemie, der Mechanik, der Optik und anderen Naturwissenschaften enthalten, so daß wirklich ein vielseitiges Nachschlagewerk entstanden ist. Wertvoll sind die Verweise auf die ausführliche Fachliteratur. – Die im ersten Band noch etwas uneinheitlichen Zeichnungsdarstellungen sind in diesem dritten Band auf einheitliche Form mit gut lesbarer Beschriftung gebracht worden.

Einschwingvorgänge in der Nachrichtentechnik

Von Dr. V. Fetzer. 350 Seiten, 187 Bilder, zahlreiche Tafeln. DIN B 5. Kunstlederband 34.– DM. Porta-Verlag, München.

Ein gründliches und umfassendes Lehrbuch für die immer wichtiger werdende Impulstechnik. Es behandelt mit ausführlichen Beispielen aus der drahtlosen und drahtgebundenen Nachrichtentechnik Frequenzspektrum, Übertragungsmaß, dessen Berechnung aus Sende- und Empfangsfunktion, lineare Übertragungsverzerrungen, Entzerrer usw. Ein Anhang mit Berechnungsformeln und Tafeln erhöht den praktischen Wert des Buches.

Nachrichtentechnische Fachberichte

Beiheft der NTZ, Band 12–1958. Herausgeber: Dipl.-Ing. *J. Wosnik*, Schriftleitung: Prof. Dr. *H. Meinke*, Dr.-Ing. *K. Lange*. 116 Seiten mit 197 Abbildungen. DM 17.50. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Dieses Beiheft entstand aus der Tagung „Funktechnik" der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im VDE, Hauptgruppe „Funk" in Ulm vom 17. bis 19. September 1958. Es enthält die überarbeiteten Vorträge mit eingearbeiteten Diskussionsbeiträgen. Das Heft bietet eine Fülle von Informationen über die Technik moderner Kurzwellensender und -empfänger, Kurz-, Ultrakurz- und Zentimeterwellen-Antennen, über Messungen des Scatteringeffektes und neue Peilverfahren.

Deutsches Bundes-Adreßbuch

der gewerblichen Wirtschaft. Adressenwerk für Industrie, Großhandel, Handel, Handwerk, Freie Berufe, Band V. Einzelpreis 18.– DM. Preis für alle 5 Bände 75.– DM. Deutscher Adreßbuchverlag für Wirtschaft und Verkehr GmbH, Darmstadt.

Zur Ergänzung der Ausgabe 1958 erschien nunmehr auch Band V. Enthalten die Bände I bis IV alle gewerblichen und behördlichen Adressen des gesamten Bundesgebietes und West-Berlins, so bringt der fünfte Band ein vollständiges Verzeichnis der Bundesbehörden, Wirtschaftsorganisationen und Wirtschaftsverbände und ferner ein Orts-Register in übersichtlicher Zusammenfassung. Außerdem wird dieses Adreßbuch noch durch einen Bezugsquellen- und Anzeigenteil vervollständigt, der gegenüber der letzten Ausgabe bedeutend erweitert wurde.

Mit diesem 1345 Seiten umfassenden letzten Band steht nun ein Nachschlagewerk zur Verfügung, das der gesamten Wirtschaft durch die genaue Erfassung aller einschlägigen Adressen und durch seine logische Aufgliederung von großem Nutzen bei der Werbung, beim Ein- und Verkauf usw. sein kann.

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.385.38.032.212/.213

Rö 52

3 Blätter

Gesteuerte Gasentladungsröhren
Klein-Thyratrons und Kaltkatoden-Thyratrons

A. Begriffsbestimmungen

Klein-Thyratrons und Kaltkatoden-Thyratrons gehören zur Klasse der Gasentladungsröhren.

Das Thyratron besitzt eine geheizte Katode, ein diese umgebendes Gitter und eine Anode. In vielen Fällen werden auch zwei Gitter eingebaut. Das Thyratron wird mit Edelgas unter niedrigem Druck gefüllt.

Das Kaltkatoden-Thyratron (auch Kaltkatoden-Röhre, Relaisröhre, Glimmrelais, Kaltkatoden-Stromtor, Schaltröhre genannt) besitzt eine großflächige, ungeheizte Katode, eine Anode und eine Zündelektrode. In einigen Fällen ist zusätzlich noch eine Hilfsanode vorhanden. Auch das Kaltkatoden-Thyratron ist mit Edelgas unter niedrigem Druck gefüllt. Beide Typen eignen sich zur Steuerung (Aus—Ein), aber nicht zur kontinuierlichen Änderung einer Entladung.

B. Physikalisches

Wird durch entsprechende Gitter- oder Starterspannung die Röhre gezündet, so kann sie — im Gegensatz zur Hochvakuumröhre — durch Verändern dieser Spannung nicht wieder gelöscht werden. Erst durch Absenken der Anodenspannung unter die Bogenspannung kann die Entladung unterbrochen, der Anodenstrom zu Null gemacht werden. Dieses Verhalten kann in folgender Weise erklärt werden.

Betrachten wir zunächst ein Thyratron, eine Gasentladungsröhre mit einer geheizten Katode und einem Gitter.

An der Röhre liegt nach Bild 1 eine hinreichend hohe Anodenspannung, das Gitter sei offen. Ein Strom wird nicht fließen, da das Gitter durch einige der im Raum Gitter/Katode vorhandenen Elektronen negativ vorgespannt wird (Anlaufspannung) und den Elektronendurchtritt in den Raum Gitter/Anode sperrt. Wird nun dem Gitter eine positive Spannung zugeführt, d. h. den Elektronen der Durchtritt in den Anodenraum freigegeben, so setzt bei der angenommenen, hohen Anodenspannung sofort die Ionisierung ein. Es bilden sich zusätzlich frei bewegliche Elektronen und positiv geladene Atomreste. Die Zahl der Ladungsträger steigt also sehr stark an. Die negativen (Elektronen) wandern zur Anode, die positiven (Ionen) zur Katode. Durch die Ionen wird die Raumladung zwischen Gitter und Katode stark vermindert. Folglich erhöht sich der Anodenstrom weiter und wie bei einer Aufschaukelung (Lawineneffekt) steigt die Ionisierung und damit die Zahl der Ladungsträger usw.

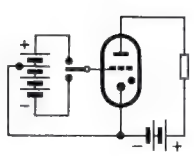


Bild 2. Die Neutralisierung einer negativen Gitterspannung durch positive Ionen

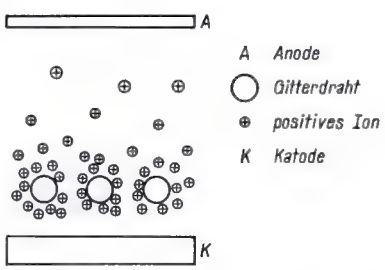


Bild 1. Umschaltung vom gesperrten in den gezündeten Zustand beim Thyratron

Nach erfolgter Zündung ist es gleichgültig, ob der Gitterkreis geöffnet wird, oder ob das Gitter stark negativ vorgespannt wird. Die Zündung wird nicht unterbrochen. Das Löschen einer solchen Entladung kann also nicht über die Gitterspannung erreicht werden. Es muß vielmehr die Anodenspannung abgeschaltet oder unter die Brennspannung gebracht werden. Denn wenn das Gitter negativ vorgespannt ist, sammeln sich positive Ionen (Bild 2) in der Nähe der Gitterwindungen und neutralisieren die negative Ladung.

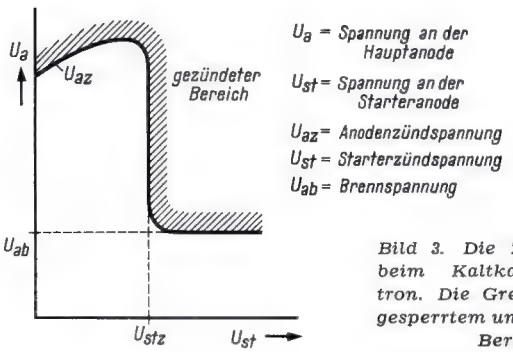


Bild 3. Die Zündkennlinie beim Kaltkatoden-Thyratron. Die Grenze zwischen gesperrtem und gezündetem Bereich

In ähnlicher Weise kann man beim Kaltkatoden-Thyratron den Zündvorgang erläutern. Beim Anlegen einer Anodenspannung werden unter der Wirkung dieses Feldes freie Elektronen, die immer im Raum Katode/Anode vorhanden sind, zur Anode beschleunigt. Es tritt auch hier wieder Ionisierung, also Neubildung von Ladungsträgern auf. Der Strom steigt lawinenartig, wie schon vorher gezeigt, an, wenn nicht durch äußere Schaltmittel eine Begrenzung erzwungen wird.

Auch hier gilt wieder, daß die Anodenspannung unterbrochen werden muß, wenn die Entladung erlöschen soll.

In diesen besonderen physikalischen Eigenschaften liegen die wichtigen Unterschiede zwischen der durch das Gitter stufenlos regelbaren Hochvakuumröhre und den — nur steuerbaren — Thyratrons.

C. Die Zündung

Beide Typen (Thyratron und Kaltkatoden-Thyratron) gleichen sich zwar in ihren Grundeigenschaften. Sie unterscheiden sich aber in ihrem Elektrodenaufbau und insbesondere darin, daß beim Thyratron die Katode geheizt ist und damit eine Sonderstellung vor den anderen Elektroden einnimmt. Deshalb arbeitet man bei beiden Röhrentypen mit unterschiedlichem Zünddiagramm:

I. Das Kaltkatoden-Thyratron
(mit Starter-Elektrode)

Die Zündspannung ist u. a. auch vom Abstand zwischen den Elektroden abhängig. Diesen Effekt nützt man bei Anwendung der Starter-Elektrode aus. Man bringt die Starteranode viel dichter als die Hauptanode an die Katode heran. Die Zündung erfolgt dann wegen des kleineren Abstandes zunächst auf der Strecke Starteranode/Katode. Dabei wird eine genügend hohe Ionisierung im gesamten Entladungsraum erzeugt, so daß auch die Hauptstrecke durchzündet.

a) Die Zündkennlinie (Bild 3)

Die Zündkennlinie stellt die Grenze zwischen dem Sperrbereich (Röhre nicht gezündet) und dem Entladebereich (Röhre gezündet) dar. Aus ihr kann man den Zusammenhang zwischen

Anoden- und Starteranodenspannung im gesperrten wie im gezündeten Fall entnehmen. Ist die Spannung am Starter gleich Null, so benötigt man eine sehr hohe Spannung, um die Hauptstrecke durchzuzünden. Diese Spannung steigt sogar noch etwas an, wenn an die Starteranode eine kleine positive Spannung gelegt wird, das ist ohne weiteres einzusehen. Das Feld zwischen Starter und Katode saugt gewissermaßen aus dem Hauptentladungsraum Ladungsträger heraus und bindet sie zwischen Starter und Katode. Die so entstehende Verdünnung an Ladungsträgern zwischen Anode und Katode erschwert die Durchzündung der Hauptstrecke, erhöht die notwendige Zündspannung. Bei Zunahme der Starterspannung ($U_{st} = U_{stz}$) zündet die Starterstrecke und gleichzeitig die Hauptstrecke. Die Spannung an letzterer bricht auf die Brennspannung U_{ab} zusammen.

Der gezündete Bereich ist in Bild 3 schraffiert angedeutet. Er liegt oberhalb $U_a = U_{az}$ und rechts von $U_{st} = U_{stz}$.

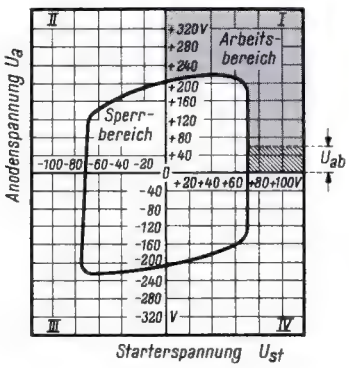


Bild 4. Das Zünddiagramm eines Kaltkatoden-Thyratrons. Es zeigt den Arbeitsquadranten, wie auch Sperr- und Arbeitsbereich

b) Das Zünddiagramm (Bild 4)

Bisher wurde nur der Fall betrachtet, daß eine Vorzündung zwischen Starter und Katode und eine Hauptentladung zwischen Anode und Katode erfolgt.

Im Gegensatz zur Hochvakuumröhre oder zum Thyratron mit geheizter Katode haben beim Kaltkatoden-Thyratron die Elektroden keine unterschiedlichen Eigenschaften.

Man muß also berücksichtigen, daß eine Zündung z. B. auch möglich ist, wenn die Starterelektrode positiv und die Anode negativ gegen Katode ist. Deshalb erstreckt sich das Zünddiagramm auf alle vier Quadranten.

Quadrant	Starter	Anode	
I	positiv	positiv	gegen Katode
II	negativ	positiv	
III	negativ	negativ	
IV	positiv	negativ	

Der Kurvenzug im Zünddiagramm grenzt den Sperrbereich ab. Für alle Wertepaare, die innerhalb der Kurve liegen, bleibt

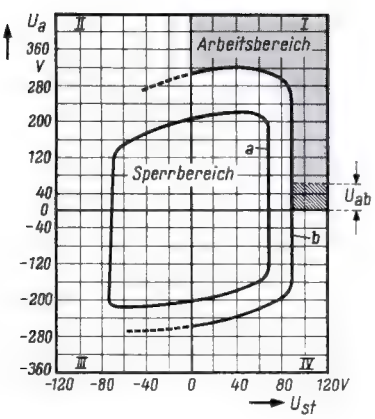


Bild 5. Das Zünddiagramm mit Streufeld. Links von a ist jede Röhre gesperrt, rechts von b ist jede Röhre gezündet

Bild 6. Stromfluß zur Starterelektrode und zur Hauptanode in einem Kaltkatoden-Thyratron

die Röhre sicher gesperrt. Außerhalb dieser Kurve zündet die Röhre in allen vier Quadranten. Mit Rücksicht auf Lebensdauer ist jedoch nur ein Betrieb in dem dafür vorgesehenen Quadranten (vornehmlich dem ersten Quadranten) zulässig. Somit gilt:

Für den Quadrant I kann man erkennen, welche Spannungen mindestens erforderlich sind, um die Röhre zu zünden.

Das Diagramm zeigt weiter, welche Spannungen in den Quadranten II, III und IV zur Schonung der Röhre nicht überschritten werden dürfen.

Zünddiagramme mit Streufeld

Auch beim Zünddiagramm muß man mit einer gewissen Streubreite — bedingt durch Exemplarstreuungen und Lebensdaueinflüsse — rechnen. Sie werden durch ein Zünddiagramm mit Streufeld erfaßt (Bild 5).

> Im Quadrant I ist links der Linie a jede beliebige Röhre mit Sicherheit gesperrt, rechts der Linie b dagegen gezündet. Im Zwischengebiet — zwischen Linie a und b — kann dagegen je nach Röhre der eine oder andere Zustand vorherrschen.

c) Die Übernahmekennlinie

In den vorhergehenden Abschnitten ist gezeigt, daß beim Kaltkatoden-Thyratron zunächst die Starterstrecke und dann auf Grund der Anreicherung mit Ladungsträgern die Hauptstrecke zündet. Es fließt also von der Katode ein Strom sowohl zur Starterelektrode wie zur Hauptanode (Bild 6).

Man wird nun bestrebt sein, den Starterstrom möglichst klein zu halten, da er ja kein „Arbeits"strom ist. Die Übernahmekennlinie zeigt aber, daß diesem Bestreben Grenzen gesetzt sind (Bild 7a). Um die Hauptentladung bei einer gegebenen Spannung zum Zünden zu bringen, darf der Starterstrom den aus der Übernahmekennlinie abgelesenen Stromwert nicht unterschreiten.

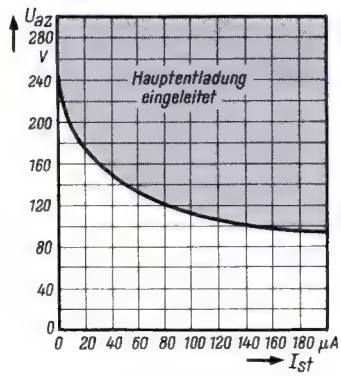


Bild 7a. Die Übernahmekennlinie für ein Kaltkatoden-Thyratron; Notwendige Zündspannung in Abhängigkeit vom Starterstrom

Diese Übernahmekennlinie verdient besondere Beachtung. Durch Wahl des Starterstroms kann man die Höhe der notwendigen Zündspannung beeinflussen. Das ist einmal von Interesse, weil die Zündspannung von der Speisequelle geliefert werden muß, zum anderen ist in der normalen Schaltung die Differenz zwischen Zündspannung und Brennspannung die Nutzspannung, die am Arbeitswiderstand im Anodenkreis abfällt. Diese Übernahmekennlinie führt auch den Namen Steuerkennlinie. Denn bei gegebener Anodenspannung kann durch Wahl des Starterstromes der Zündzeitpunkt gesteuert werden.

Nachdruck verboten!

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich folgendes:

1. Die Speisespannung für den Starter muß selbstverständlich größer als die Starterzündspannung sein.
2. Die Anodenspeisespannung wird so niedrig gelegt, daß die Röhre bei ungezündetem Starter mit Sicherheit nicht zündet.
3. Der Starterstrom wird so bemessen, daß auch bei der kleinsten betriebsmäßig vorkommenden Anodenspeisespannung die Anoden/Katoden-Strecke sicher durchgezündet wird. Dadurch sind also Schwankungen in der Anodenspeisespannung ohne Einfluß.
4. Die Übernahmekennlinie soll bei kleinen Starterströmen möglichst steil verlaufen. Man erreicht so eine hohe Empfindlichkeit im Zündeinsatz.

Auch bei der Übernahmekennlinie sind die Röhrentoleranzen zu berücksichtigen. In einem solchen Diagramm sind deshalb gewöhnlich neben der mittleren Übernahmekennlinie noch die beiden Grenzlinien eingetragen (Bild 7b).

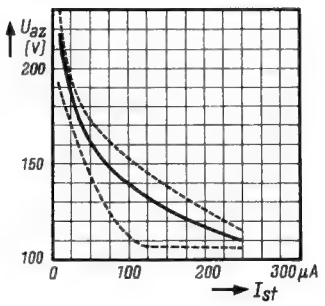


Bild 7b. Übernahmekennlinie mit Streufeld

d) Die Kippsteuerung

Bild 8 zeigt aber weiter, daß durch Parallelschalten eines Kondensators die Möglichkeit gegeben ist, mit kleinerem Starterstrom zu arbeiten. Das ist auch ohne weiteres nach Bild 9 erklärlich. Denn beim Zünden der Starterstrecke sinkt die Spannung zwischen Starter und Katode um ca. 20 V. Es stellt sich hier die Starterbrennspannung ein. Der Kondensator gibt nun den dieser Spannungsdifferenz entsprechenden Teil seiner Ladung in Form eines Stromstoßes ab und erhöht so den Starterstrom. Über 5 nF für den Parallelkondensator soll man aber nicht hinausgehen, um die Katode nicht durch zu hohen Entladungsstromstoß zu überlasten, des weiteren, um zu hohe Phasenverschiebung im Starterkreis bei Wechselstromsteuerung zu vermeiden.

Im Ruhezustand wird der Kondensator durch U_{sto} aufgeladen. Der Zündimpuls muß darüber hinaus noch soviel Energie einspeichern, daß die Starterzündspannung erreicht wird. Die Strecke Starter/Katode zündet und an ihr steht nur noch die Brennspannung. Der Kondensator entlädt sich mit einem Stromstoß auf diese Brennspannung. Dadurch entsteht eine kräftige Vorionisation, so daß die Hauptstrecke durchzündet, obwohl die anliegende Spannung nur wenig größer als die Brennspannung Anode/Katode ist.

Diese Steuerungsart nennt man Kippsteuerung, denn durch das RC-Glied und die Spannungssprünge am Starter entstehen Kippentladungen.

e) Vorionisation durch Hilfsentladung

Die Voraussetzung für die Zündung ist die Tatsache, daß im Entladungsraum bereits eine — wenn auch ganz geringfügige — Ionisierung vorhanden ist. Sie wird durch einfallendes Licht, durch kosmische Strahlung, durch Röntgenstrahlung erzeugt. Aus dieser Vorionisierung baut sich, wenn eine entsprechende Spannung an der Strecke anliegt, die Entladung auf. Je nach dem, wie stark nun die Vorionisierung war, wird mehr oder weniger Zeit vom Anlegen der Zündspannung bis zur vollen Entladung beansprucht. Um den Zündeinsatz des Starters und damit den der Hauptstrecke von solchen äußeren Einflüssen unabhängig zu machen, sieht man eine Hilfsentladung vor. Sie braucht nur sehr schwach zu sein, denn die durch sie hervorgerufene Ionisierung muß ja nur so groß sein, daß die durch äußere Einflüsse erzeugte dagegen vernachlässigbar klein ist.

Mit der Übernahmekennlinie (Bild 10) ergeben sich dann beispielsweise folgende Verhältnisse.

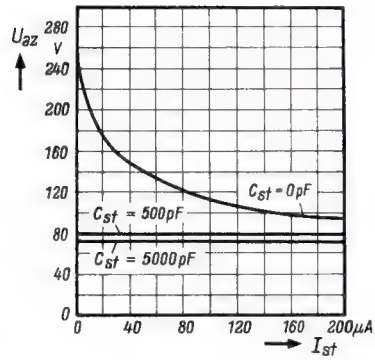


Bild 8. Kippsteuerung; Erniedrigung der erforderlichen Zündspannung durch Parallelschalten eines Kondensators zwischen Starter und Katode

Auf der Abszisse ist die Summe aus Starter- und Hilfsanodenstrom aufgetragen. Gegeben sei die Speisespannung im Anodenkreis mit U_{ao}. Ohne jegliche Vorionisation benötigt man als Zündspannung für die Hauptstrecke $U_{az\,1}$. Durch eine Vorionisierung über einen Hilfsanodenstrom von z. B. 10 µA sinkt die Zündspannung zwar auf $U_{az\,2}$ ab, liegt aber immer noch über U_{ao}, nämlich der vom Speisekreis gelieferten Spannung. Erst bei Zündung der Starterstrecke und Fließen des Starterstroms I_{st} wird der für die Zündung erforderliche Spannungswert $U_{az\,3}$ unter U_{ao} heruntergedrückt und die Hauptstrecke gezündet.

Durch eine solche Vorionisierung kann die Ansprechzeit sehr stark (z. B. um eine Größenordnung) erniedrigt werden.

f) Das dynamische Verhalten

Bereits im vorhergehenden Abschnitt ist gezeigt, daß der Zündvorgang eine bestimmte Zeit benötigt. Das gleich gilt auch für den Löschvorgang.

Folgende Ausdrücke beschreiben diese Vorgänge:

1. Entladeverzug

Hierunter wird die Zeit verstanden, die notwendig ist, bis durch statistische Vorgänge (Höhenstrahlung) die Entladung eingeleitet wird. Diese Zeit kann in weiten Grenzen schwanken.

2. Aufbauzeit

Es ist die an den Entladungsverzug anschließende Zeit. Sie endet mit Erreichung des stationären Zustandes.

Sie ist relativ kurz und unter gleichbleibenden Betriebsbedingungen konstant.

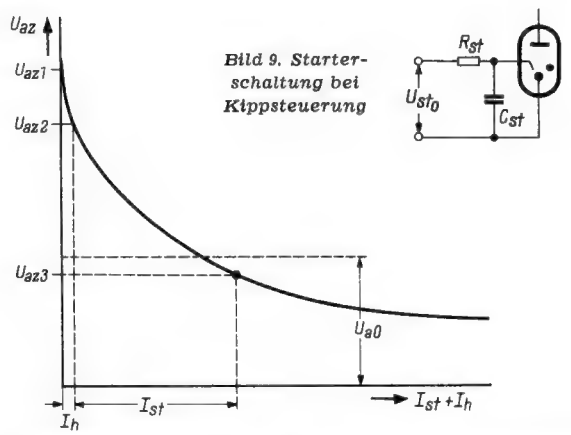


Bild 9. Starterschaltung bei Kippsteuerung

Bild 10. Zündverhältnisse bei einem Kaltkatoden-Thyratron mit Starter und Hilfsanode

3. Ansprechzeit (Ionisierungszeit)

Mit ihr faßt man die unter Ziffer 1 und 2 genannten Zeiten zusammen. Man mißt sie von dem Augenblick an, in dem der Impuls an die Starterelektrode kommt, bis zum Stromfluß im Anodenkreis.

Sie ist, wie auch 2. von der Anodenspeisespannung U_{ao}, von der Größe des Zündimpulses (Abstand Zündimpulsspitze von der Zündspannung) und natürlich von einer Vorionisierung abhängig. Sie beträgt einige Mikrosekunden.

4. Freiwerdezeit, Entionisierungszeit

Nach dem Unterbrechen der Entladung vergeht eine bestimmte Zeit, bis sich im Entladungsraum der ursprünglich vorhandene Zustand wieder eingestellt hat.

Diese Freiwerdezeit oder Entionisierungszeit beträgt etwa 1...10 m/sec, sie ist von den Betriebswerten abhängig und ist wesentlich größer als die Aufbauzeit.

Somit wird durch die Freiwerdezeit im wesentlichen bestimmt, in welchen kleinsten Abständen Zündimpulse aufeinander folgen dürfen.

II. Das Thyratron (mit Steuergitter)

Durch die Spannung am Steuergitter kann man den Eintritt der Ladungsträger in den Anodenraum steuern, d. h. man kann damit den Zündvorgang einleiten oder verhindern.
Die Zündkennlinie muß diese Eigenschaft zum Ausdruck bringen.

a) Die Zündkennlinie (Bild 11)

Sie zeigt, daß zum Zünden bei einer gegebenen Anodenspannung stets eine bestimmte Gittergrenzspannung gehört. Solange der zu einem Wertepaar: Anodenspannung/Gitterspannung gehörende Diagrammpunkt links der Zündkennlinie liegt, kann die Röhre nicht gezündet werden. Erst dann, wenn bei Verschiebung der Gitterspannung in positiver Richtung die Zündkennlinie erreicht wird, erfolgt die Zündung. Bei Thyratronröhren mit zwei Gittern (Steuer- und Schirmgitter) kann durch die Spannung an letzterem die Lage der Zündkennlinie variiert werden (Bild 12).

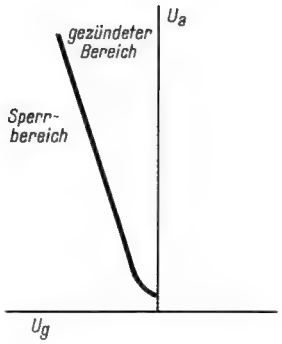


Bild 11. Zündkennlinie beim Thyratron (mit Gitter)

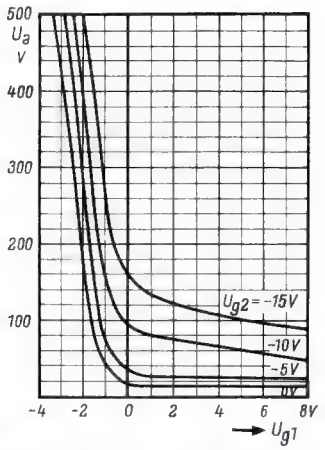


Bild 12. Einfluß der Schirmgitterspannung auf die Lage der Zündkennlinie

b) Einfluß des Gitterwiderstandes auf die Zündkennlinie

Die Lage der in Bild 11 angegebenen Zündkennlinie ist für eine bestimmte Thyratron-Type von der Höhe des Gitterwiderstandes abhängig. Bei höheren Ableitwiderständen zündet das Thyratron früher (Bild 13).

c) Streubereich der Zündkennlinie

Auch beim Thyratron müssen beim Zündeinsatz die durch die Röhreneigenschaften bedingten Streuungen berücksichtigt werden. Bild 13 zeigt einen solchen Streubereich und zwar sowohl für einen kleinen (0,1 MΩ) wie auch für einen großen Gitterwiderstand (10 MΩ). Rechts der Linien a_1 und a_2 ist bei jeder Röhre die Zündung eingeleitet, links der Linien b_1 und b_2 bleibt jede Röhre gesperrt.

Die in Bild 13 eingetragenen schraffierten Felder bezeichnen die Gebiete, in denen je nach der verwendeten Röhre der eine oder andere Zustand (gesperrt oder gezündet) möglich ist.

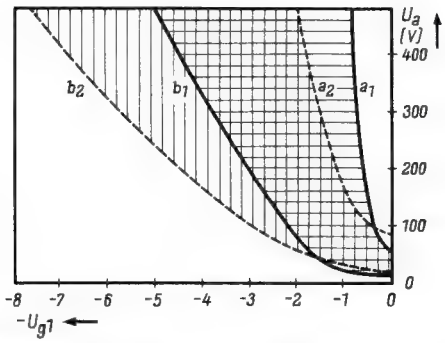


Bild 13. Streubereich der Zündkennlinie, gleichzeitig in Abhängigkeit vom Gitterwiderstand; die Kurven a_1 und b_1 gelten für R_{g1} = 0,1 MΩ, die Kurven a_2 und b_2 gelten für R_{g1} = 10 MΩ

D. Ausführungsformen und Betrieb

I. Kaltkatoden-Thyratron

Diese Röhren besitzen, wie schon erwähnt,
eine ungeheizte Katode,
eine Anode,
eine Zündelektrode (Starter),
und in manchen Fällen eine Hilfsanode.

Kaltkatoden-Thyratrons sind mit Edelgas gefüllt.

Die Katode

Die Katode ist großflächig ausgeführt, da diese Fläche den bei einer Glimmentladung möglichen Strom bestimmt.

Es werden zwei Arten von Katoden benützt: Reinmetallkatoden (Molybdän, Nickel) und Schichtkatoden (präparierte Katoden).

Reinmetallkatoden haben den Vorteil sehr hoher Lebensdauer (keine Abnutzung) und hoher Konstanz der Betriebswerte. Sie erfordern aber höhere Betriebsspannungen. Bei den präparierten Katoden wird eine Schicht aus einer emissionsfördernden Substanz aufgebracht. In beiden Fällen ist die Katodenergiebigkeit wesentlich kleiner als bei einer geheizten Katode, denn die Elektronen werden nicht durch thermische Emission, sondern durch aufprallende positive Ionen des im Entladungsraum enthaltenen Edelgases freigemacht. Die Tatsache, daß bei präparierten Katoden die Brennspannung niedriger liegt als bei Reinmetallkatoden, kann u. U. bezüglich der ausnutzbaren Spannungsdifferenz am Arbeitswiderstand von Vorteil sein. Bei gezündeter Röhre liegt ja an diesem Widerstand die Spannungsdifferenz zwischen der Speisespannung U_{ao} und der

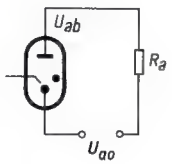


Bild 14. Die Differenz zwischen U_{ao} und U_{ab} ist die an R_a wirksame Arbeitsspannung

Brennspannung U_{ab} (Bild 14). Bei gegebener Speisespannung ist diese Nutzspannung (U_{ao}—U_{ab}) um so größer, je kleiner U_{ab} ist. Für gleiche Leistung benötigt man bei einer Röhre mit höherer Brennspannung demnach einen höheren Betriebsstrom.

Nachdruck verboten!

Wie ordnet und sammelt man Fachliteratur?

Um diese Zeit werden in so manches Bücherregal die gebundenen Jahrgänge der FUNKSCHAU und der ELEKTRONIK 1958 und andere Zeitschriftenbände eingereiht. Stets aufs neue stellt man dabei Überlegungen an, wie die Fülle des Stoffes auf die Dauer zu übersehen und bei Bedarf auszuwerten ist. Immer wieder erhalten wir in der Redaktion auch Briefe mit dem Inhalt, man möchte doch mehr Rücksicht darauf nehmen, daß die FUNKSCHAU-Seiten herausgetrennt und nach verschiedenen Stoffgebieten abgelegt werden können.

Wir bemühen uns seit langem darum, wichtige Aufsätze auf vollen zwei oder vier Seiten unterzubringen. Aber das geht einfach nicht immer. Was sollen wir tun, wenn die Arbeit zweieinhalb Seiten umfaßt? Sollen wir eine halbe Seite streichen und dem Leser damit wertvolle Informationen entziehen oder sollen wir den Autor bitten, eineinhalb Seiten mehr zu schreiben, die dann vielleicht nur Belanglosigkeiten enthalten? Wir müssen also auf diese zweieinhalb Seiten einen weiteren Aufsatz folgen lassen, den der Leser vielleicht unter einem anderen Fachgebiet ablegen möchte, und schon ist der Zwiespalt da, man muß eine Seite zerschneiden.

Veröffentlichungen, die auf vollen Seiten abschließen, wie etwa unsere Funktechnischen Arbeitsblätter, erfordern langwierige Vorbereitungen und mehrfachen Schriftwechsel mit den Autoren, bis die Länge auf volle Seiten abgestimmt ist. Im normalen redaktionellen Teil mit seinem Neuheitencharakter ist dieses Verfahren aus Zeit- und Kostengründen nicht möglich. Man muß sich damit abfinden, daß Fachliteratur-Aufsätze sich nicht einfach wie Geschäftsbriefe nach Register in einen Briefordner ablegen lassen.

Der Ausweg: die Literaturkartei

Hier seien deshalb Ratschläge gegeben, wie der private Leser und kleinere Betriebe die Fülle der Fachliteratur bändigen und für den späteren Zugriff nutzbar machen können. Diese Ratschläge lauten:

1. Zeitschriften zunächst nicht zerschneiden, sondern als Ganzes sammeln.

2. Von wichtigen Arbeiten Literaturkarten anlegen und diese Karten nach Fachgebieten ordnen.

3. Regelmäßig nach mehreren Jahren (bei dem derzeitigen schnellen Fortschreiten unserer Technik nach etwa fünf Jahren) die Zeitschriftenjahrgänge Blatt für Blatt durchsehen auf das, was noch wichtig und aktuell ist. Jetzt kann das Wichtige ausgeschnitten, einzeln gesammelt und das Überholte weggeworfen werden.

4. *Eine* bevorzugte Zeitschrift, in unserem Fall selbstverständlich die FUNKSCHAU, wird auch nach längerer Zeit nicht zerschnitten, sondern alle Jahrgänge werden vollständig aufbewahrt.

5. Das ausgesonderte wertvolle Material der übrigen Zeitschriften wird zusammen mit vorhandenen wichtigen Firmenveröffentlichungen und eigenen Arbeiten nach dem gleichen Schema wie die Literaturkartei in Briefordnern oder Mappen gesammelt.

6. Jeweils am Jahresende sind auch diese Mappen und die Literaturkartei systematisch durchzukämmen und Überholtes auszumerzen.

Nun die Gründe für diese Ratschläge, die nicht am grünen Tisch entstanden sind, sondern sich in fast 25 Jahren Praxis bewährt haben:

1. Neue Zeitschriften nicht zerschneiden

Eine Zeitschrift erscheint nicht nur in regelmäßigen Zeitabständen, sondern sie gibt auch einen Querschnitt durch den derzeitigen Stand des Fachgebietes. Man soll sich aber seine beruflichen Möglichkeiten nicht selbst beschränken und z. B. nur Aufsätze über Fernsehtechnik sammeln, weil man gerade in der Fernsehentwicklung oder im Service tätig ist. Vielleicht werden Fernsehempfänger später transistorisiert, und dann hat man inzwischen die grundlegenden Aufsätze über Transistortechnik weggeworfen. Vielleicht wechselt man auch hinüber zur Antennentechnik oder benötigt später einmal Unterlagen über Meß- oder Impulstechnik. Dann ist es peinlich, wenn bereits die jüngsten Zeitschriftenjahrgänge mit den wichtigsten Berichten aus allen Gebieten zerschnipselt, auseinandergerissen und zum Teil im Papierkorb verschwunden sind.

2. Wie sollen die Literaturkarten aussehen?

Eine Literaturkarte muß den genauen Titel der Arbeit, den Verfasser (soweit angegeben), die Zeitschrift, das Erscheinungsjahr sowie Heft- und Seitennummer enthalten. Die Normen, die es auch auf diesem Gebiete gibt (DIN 1505), schreiben vor, daß vor dem Erscheinungsjahr der Band oder der Jahrgang der Zeitschrift genannt wird. Diese Angabe ist zwar eine Empfehlung für die Beständigkeit der Zeitschrift, aber für den Praktiker nicht so bedeutungsvoll. Ihn interessiert es wenig, ob ein Aufsatz im 18. Jahrgang einer Zeitschrift erschienen ist, sondern er will wissen, ob das 1948 oder vielleicht 1955 der Fall war, denn daraus kann er bereits ablesen, ob die Arbeit noch aktuell für ihn ist. Auch die Heftnummer ist wichtig, denn Nachbestellungen in einem Zeitschriftenvertrieb können nur nach Heftnummern und nicht nach Seitenzahlen erfolgen.

Gibt man außerdem den Umfang der Arbeit in Druckseiten sowie die Zahl der zugehörigen Bilder an, so hat man für später einen wichtigen Hinweis, ob es sich um eine umfangreiche Arbeit oder nur um eine kurze Meldung handelt.

Äußerst wichtig sind die *Ordnungskennzeichen*, nach der die Literaturkartei sortiert wird. Hierüber wird noch in einem weiteren Abschnitt gesprochen.

Nun folgt die eigentliche Inhaltsangabe des Aufsatzes. Sehr einfach ist dies, wenn die betreffende Zeitschrift für wichtige Aufsätze bereits vorgedruckte Kurzfassungen für den Inhalt beigibt, wie das in unserer Zeitschrift ELEKTRONIK der Fall ist. Man schneidet dann diese Angaben einfach aus, klebt sie auf die Karte und setzt seine interne Ordnungskennzeichnung dazu. In manchen Fällen kann man auch das dem Aufsatz vorangestellte Motto oder bei wissenschaftlichen Arbeiten die am Schluß befindliche Zusammenfassung als Inhaltsangabe auf die Literaturkarte setzen.

In jeder Hinsicht zweckmäßig ist jedoch das Verfahren, eine Inhaltsangabe selbst zu verfassen. Man zwingt sich dadurch, den Aufsatz durchzuarbeiten und notiert das, was einem wirklich wichtig ist. Fügt man noch eine Skizze dazu, so erinnert man sich selbst nach Jahren bei Durchsicht der Karten an das Wesentliche der Aufsätze.

Vorteilhafterweise macht man auch bei dem betreffenden Zeitschriftenaufsatz selbst einen unauffälligen Vermerk, daß hiervon eine Karteikarte angelegt wurde. Ein Zeichen LK = Literatur-Karte, mit weichem Bleistift am Kopf des Artikels oder in der Inhaltsspalte des Heftes angebracht, genügt.

Betrifft eine Ausarbeitung mehrere Gebiete, so ist für jedes Gebiet eine vollständige Karte anzulegen. In einer Kartei sind Verweisungen auf andere Karten nicht zweckmäßig. Enthält z. B. die Besprechung eines Fernsehempfängers sowohl Einzelheiten über eine automatische Scharfabstimmung als auch über einen neuen Zeilenkipp-Generator, so wird eine Karte für das Fachgebiet *Abstimmautomatik* angelegt, die sich dann mit anderen

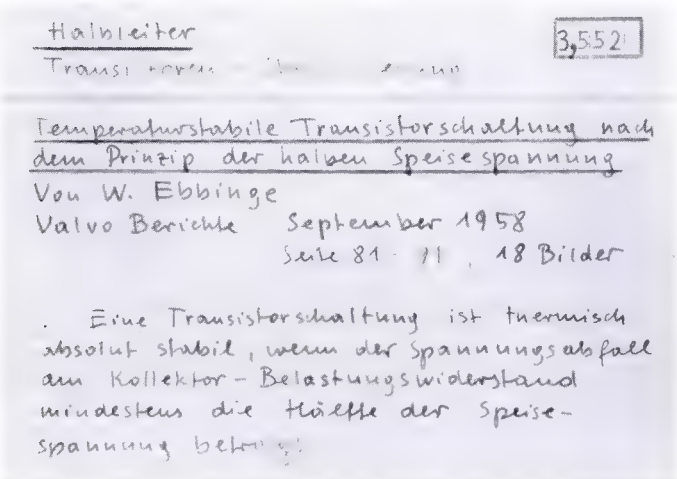


Bild 1. Mit der Hand ausgefüllte handelsübliche Karteikarte

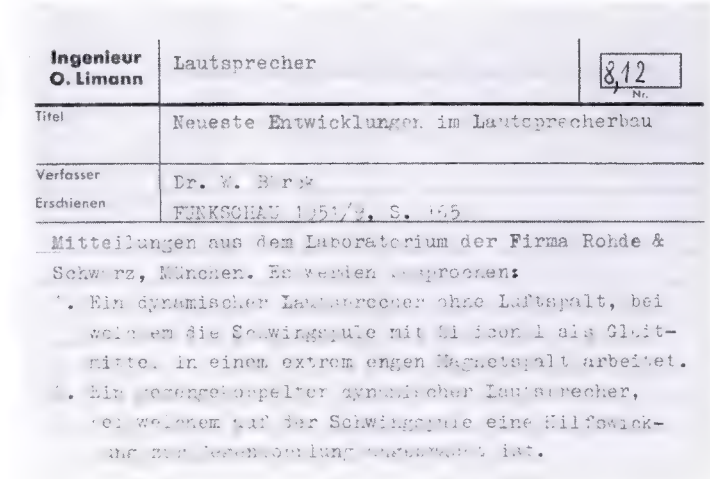


Bild 2. Vorgedruckte Literaturkarte, mit der Schreibmaschine ausgefüllt

Karten über Scharfstimmschaltungen, z. B. von Rundfunkempfängern, zusammenfindet. Eine zweite Karte für den gleichen Aufsatz erhält die Notiz über den Zeilengenerator und wandert zur Gruppe *Ablenkschaltungen* oder vielleicht zu *Kippgeneratoren*.

Man kann bei der kurzgefaßten Inhaltsangabe je nach den eigenen Erfordernissen mit recht knappen Notizen auskommen. Wer die Winke aus der Rubrik Fernsehservice notiert, legt sich z. B. Sammelkarten mit den Stichworten *Bauchtanz, Zeilensynchronisierung fällt aus, Bild verrauscht* usw. an und notiert dann jeweils nur Jahrgang, Heft und Seitennummer diesbezüglicher Beiträge. Auch für Aufsatzreihen genügt eine Karte, auf der nur die Heft- und Seitennummern sowie die Untertitel der Fortsetzungen eingetragen werden.

Das Ausfüllen solcher Karten macht zwar einige Arbeit, sie lohnt sich aber auf die Dauer. Man muß sich jedoch dazu zwingen, monatlich, besser noch alle 14 Tage, die Literatur in dieser Weise auszuwerten, damit sich die Arbeit nicht zu sehr häuft.

Für die Karten nimmt man im einfachsten Fall die in Geschäften für Bürobedarf erhältlichen DIN-A 6-Karteikarten mit Linienvordruck. Sauber mit der Hand geschrieben, erfüllen sie vollkommen ihren Zweck (*Bild 1*).

Wer mehr anlegen will, läßt sich eigene Karten für diesen Zweck drucken. *Bild 2* zeigt ein Beispiel. Hierbei werden die Abstände der Linien mit 6,4 mm gewählt, dann kann man die Karten auch mit der Maschine (einzeilig) beschreiben, ohne daß die Linien durch die Schrift laufen. *Bild 3* zeigt weiter eine Karte mit einer Handskizze und *Bild 4* eine solche, auf die eine vorgedruckte Inhaltsangabe aufgeklebt wurde.

3. Was hat bleibenden Wert?

Der praktisch tätige Techniker kann sich kein Museum einrichten. Er muß von Zeit zu Zeit Ballast über Bord werfen, sonst reicht der ihm zur Verfügung stehende Raum bald nicht mehr aus, um die Berge von bedrucktem Papier unterzubringen. Eine Fachbibliothek, die Dutzende von Zeitschriften auf Jahrzehnte hinaus erfassen soll, kann sich nur ein Institut oder eine Industriefirma leisten.

Nach fünf oder sechs Jahren ist also ziemlich rücksichtslos eine Unterlagensammlung auf Überholtes durchzukämmen. Um ein prägnantes Beispiel zu nennen: die Beschreibung von UKW-Pendlern, die zu Anfangszeiten des UKW-Rundfunks die Seiten füllten, sind heute vollständig unwichtig geworden, allein wegen der Störstrahlungsgefahr solcher Pendler. Dagegen wird ein Aufsatz über eine drehbare Dipolantenne mit Fernsteuerung auch nach Jahren noch aktuell sein. Man kann also die bis dahin vollständig aufbewahrten Zeitschriftenjahrgänge nach fünf oder sechs Jahren zertrennen und nur die wichtigsten Aufsätze in Mappen übernehmen. Die im vorigen Abschnitt erwähnten Vermerke, von welchen Aufsätzen Literaturkarten angelegt wurden, geben beim Durchsehen Anhaltspunkte über das, was man vor fünf Jahren einmal für wichtig gehalten hat. Ob man beim Wegwerfen eines solchen Aufsatzes auch die zugehörige Literaturkarte wegwirft, ist von Fall zu Fall zu erwägen. Läßt man die Karte leben, so hat man u. U. bei späterem Bedarf doch noch Gelegenheit, den Aufsatz in einer Bücherei einzusehen, und Karteikarten nehmen viel weniger Platz ein als Zeitschriftenhefte.

4. Die Dauerzeitschrift

Verbietet sich auch das Sammeln sämtlicher Zeitschriften auf die Dauer, so soll man doch *die Hefte einer Zeitschrift vollständig aufheben*, um ein umfassendes chronologisches Nachschlagewerk zu haben. Nicht nur historisch interessant, sondern auch oft beruflich sehr wichtig ist es, zu verfolgen, wie beispielsweise nach den Kriegsjahren mit ihren zeitbedingten Einschränkungen versucht wurde, mit unzulänglichen Mitteln die Technik weiterzubringen, wie dann nach der Währungsreform die alten Industriefirmen und neue Unternehmungen wieder Serienfabrikationen aufzogen, wann UKW-Rundfunk, Fernsehtechnik, Transistorgeräte, Mikrorillenschallplatten und Stereofonie zum ersten Mal erwähnt wurden, um sich später auf breiter Basis durchzusetzen. Wie gesagt, hierfür genügt normalerweise *eine* vollständig gesammelte Zeitschrift. Das wichtige Material der älteren Hefte dieser Zeitschrift ist dann nicht in Mappen eingeordnet, sondern wird über die Literaturkartei aufgefunden.

5. Die Mappen

Handelsübliche Briefordner oder Mappen mit rings herumlaufenden Klappkanten (z. B. Leitz-Jurismappe Nr. 924 oder Soennecken Nr. 953) sind auf die Dauer das Beste. Bei selbst gefertigten Mappen oder Kartons verliert man mit Sicherheit nach Jahren die Lust, neue zur Ergänzung in gleicher Art anzufertigen, und das Aussehen der Sammlung wird uneinheitlich.

Bei Briefordnern bleibt die Reihenfolge der eingeordneten Stücke leicht erhalten, allerdings müssen alle Schriftstücke gelocht werden. Ist der Rand dafür zu knapp, so ist ein Streifen anzukleben. Kleinere Beiträge müssen auf DIN-A 4-Seiten aufgeklebt werden.

Sammelmappen (Klappmappen) nehmen weniger Platz als Ordner ein. Man kann darin auch kleinste Ausschnitte sammeln, aber sie geraten leicht durcheinander. Alle Unterlagen in den Ordnern oder Mappen müssen jedoch an der oberen rechten Ecke das bereits erwähnte Ordnungskennzeichen erhalten, im folgenden kurz *Kontonummer* genannt. In die Ordner oder Mappen können auch wichtige Firmeneindrucke und Normenblätter eingeordnet werden. Dagegen empfiehlt es sich, Röhrendaten und Kundendienstschriften getrennt zu sammeln.

Die Kontierung

Für die Ordnung bzw. Kontierung bieten sich zwei vorhandene Systeme an, die *alphabetische Ordnung* und die Ordnung nach der *Dezimal-Klassifikation*. Die dritte Möglichkeit dagegen ist ein *für den eigenen Gebrauch* zugeschnittenes Ordnungssystem.

Bei der alphabetischen Ordnung muß dem Aufsatz oder dem wichtigen Teilstück aus dem Aufsatz ein prägnantes Stichwort gegeben werden, also z. B. *Abstimmanzeige, Lautsprecher, Tongenerator, Multivibrator* usw. Diese Stichworte erscheinen in der obersten Zeile der Karteikarte und dazu vielleicht noch die ersten drei Buchstaben des Stichwortes auffallend rechts oben in der Ecke. Danach sind die Karten dann alphabetisch zu ordnen. Der Nachteil besteht darin, daß die Sachgebiete zerrissen werden, z. B. verteilen sich die einzelnen Stufen eines Fernsehempfängers regellos auf das ganze Alphabet von *Abstimmautomatik* bis *Zeilensynchronisierung*.

Das Ordnen nach DK-Zahlen führt bei einem engen Fachgebiet, wie der Funktechnik, zu sehr langen Zahlenausdrücken, wenn man fein unterteilen will. Außerdem muß man sich in der Dezimalklassifikation gut auskennen und ständig die neuesten Verzeichnisse zur Verfügung haben. Im allgemeinen werden daher nur wissenschaftliche Büchereien, Institute und große Industriefirmen ihre Unterlagen nach der Dezimalklassifikation einordnen.

Ein persönliches Ordnungssystem, das allerdings nur 18 Gruppen umfaßt, wurde in der FUNKSCHAU 1955, Heft 20, Seite 457, beschrieben. Vielseitiger ist jedoch eine sogenannte *Zehnernummerung* nach DIN 1421, die bei Bedarf sehr feine Unterteilungen zuläßt. Bei dieser Gliederung[1]) wird das Gesamtgebiet in neun Gruppen mit den Zahlen von 1 bis 9 unterteilt, die Null wird nicht verwendet. Jeder Hauptabschnitt kann in neun

[1]) Die Zehnernummerung darf nicht verwechselt werden mit der allgemeinen internationalen Dezimalklassifikation. Die Zehnernummerung stellt vielmehr ein Schema dar, das vielfältig für den eigenen Bedarf abgewandelt werden kann. Nach diesem Schema werden z. B. neuerdings auch gern Fachaufsätze oder Buchkapitel unterteilt.

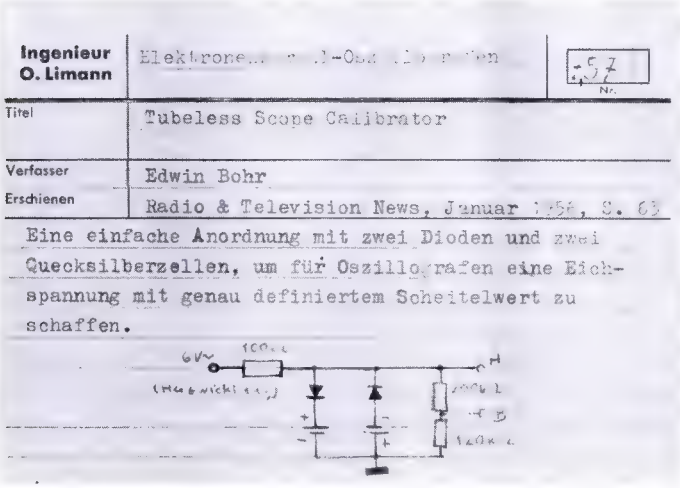


Bild 3. Literaturkarte mit Handskizze

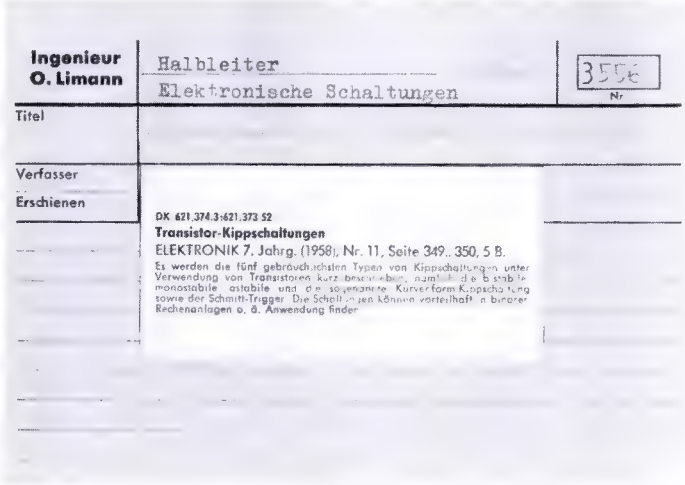


Bild 4. Literaturkarte mit aufgeklebter Inhaltsangabe

Unterabschnitte 1 bis 9 geteilt werden, jeder Unterabschnitt wieder in neun Unterabschnitte 1 bis 9 usw. Hinter die den Hauptabschnitt bezeichnende Zahl wird ein Komma gesetzt. Die Feinunterteilung nehme man aber nur bei wirklichem Bedarf vor. Es ist verfehlt, bereits vorher, besonders bei einem neuen Gebiet, ein Schema mit zu feiner Unterteilung aufzustellen. Man sammle zunächst den Stoff grob und unterteile erst dann fein weiter, wenn dies notwendig ist.

Bei der Kartei, auf die diese Ausführungen zurückgehen, besteht folgende Haupteinteilung[2]):

1 Mathematische und physikalische Grundlagen
1,1 Mathematik
1,2 Gleichstromtechnik
1,3 Wechselstromtechnik
1,4 Hochfrequenztechnik
1,5 Antennen
1,6 Modulation
1,7 Demodulation

2 Stromquellen
2,1 Gleichstromquellen
2,2 Sinusspannungen
2,3 Nicht sinusförmige Spannungen

3 Technische Ausführungen von Einzelteilen
3,1 Widerstände
3,2 Spulen
3,3 Kondensatoren
3,4 Schwingungskreise
3,5 Kristalle
3,6 Röhren
3,7 Werkstoffe
3,8 Sonstige Bauteile (siehe auch 9,2)

4 Empfängertechnik
4,1 Allgemeines
4,2 Abstimmung und Kopplung
4,3 Empfangsgleichrichter (siehe auch 1,7)
4,4 Vorverstärker
4,5 Leistungsverstärker
4,6 Rückkopplung und Gegenkopplung
4,7 Empfängerschaltungen
4,8 Störerscheinungen in Empfängern
4,9 Regel- und Automatikschaltungen

5 Besondere Empfangsverfahren
5,1 Synchrodyne-Empfänger
5,2 Einseitenbandempfänger
5,3 FM-Empfangstechnik

6 Besondere Funkanlagen
6,1 Drahtfunk
6,2 Fernsehtechnik
6,3 Funksprechanlagen
6,4 Richtstrahlverbindungen
6,5 Funkortung
6,6 Impulsfunkverfahren
6,7 Amateursender
6,8 Fernsteuerung

7 Meßeinrichtungen und Meßverfahren
7,1 Allgemeines
7,2 Zeigermeßgeräte
7,3 Messung von Wirk- und Scheinwiderständen
7,4 Meßwechselstromquellen
7,5 Röhrenvoltmeter und Anzeigegeräte
7,6 Röhrenprüfungen
7,7 Sondermeßgeräte
7,8 Empfängerprüfung und Abgleich

8 Grenzgebiete
8,1 Akustik
8,2 Störmeßtechnik und Entstörung
8,3 Hochfrequenzheizung
8,4 Strahlungsphysik
8,5 Ultraschall
8,6 Stroboskop und Blitzgeräte, Lichttechnik
8,7 Elektromedizin
8,8 Elektronik

9 Fabrikationstechnik
9,1 Gehäuse, Antriebe und Skalen
9,2 Empfängerentwurf und -fertigung
9,3 Werkstoffprüfung
9,4 Fertigungstechnik
9,5 Menschenführung, Berufsausbildung
9,6 Wettbewerbsfragen, Patentwesen

Bitte, dieses Schema wurde nur für spezielle Interessengebiete aufgestellt! Jeder muß sich selbst für seinen Bedarf eine solche Einteilung überlegen. Keinesfalls ist es möglich oder daran gedacht, etwa die Aufsätze der FUNKSCHAU nach diesem Schema zu kontieren.

Als Beispiel für eine feinere Unterteilung seien zwei Gruppen aus dem vorgenannten Hauptschema erwähnt. Die Untergruppe 3,55 – Halbleiter – wurde, nachdem genügend Stoff vorlag, in folgender Weise aufgegliedert:

3,55 Halbleiter
3,551 Kristalldioden, Eigenschaften
3,552 Transistoren, Eigenschaften – Stabilisierung
3,553 Nf-Verstärker mit Transistoren
3,554 Zf- und Hf-Verstärker mit Transistoren
3,555 Transistor-Oszillatoren
3,556 Meßgeräte und elektronische Schaltungen mit Transistoren
3,557 frei
3,558 Fotodioden und Fototransistoren
3,559 Messung von Transistordaten

Für die Fernsehtechnik 6,2 bildete sich das nachstehende Schema heraus:

6,21 Fernsehnormen
6,22 Optik, Bildröhren
6,221 Kameraröhren
6,222 Empfängerbildröhren
6,23 Schaltungstechnik von Fernsehempfängern
6,231 Eingangsteil
6,232 Zf-Teil
6,233 Videoteil
6,234 Impulsabtrennung
6,235 Regel- und Hilfsschaltungen
6,236 Kippschaltungen allgemein
6,237 Zeilenablenkteil
6,238 Bildablenkteil
6,239 Tonteil
6,24 Industrieschaltungen
6,25 Antennen
6,26 Fernsehservice
6,27 Fernsehsender
6,28 Farbfernsehen
6,29 Industrielle und wissenschaftliche Fernsehanlagen

Anhaltspunkte für solche Feinunterteilungen findet man z. B. in Fachbüchern über das betreffende Gebiet. Um alle Unterlagen, nicht nur die Literaturkarten, auch in der äußeren Form einheitlich zu kontieren, wurde ein kleiner Gummistempel mit fünf Feldern angefertigt, in die die Kontonummer eingesetzt wird. Dieser Stempel ist z. B. in Bild 1 oben rechts zu sehen. Die gleiche Einteilung kehrt auch auf den gedruckten Karten Bild 2 bis 4 wieder. Auch alle in die Sammelmappen eingeordneten Schriftstücke sind mit diesem Konto-Stempel versehen.

Es kann vorkommen, daß für wichtig gehaltene Kontonummern später gegenstandslos werden. So wurde in der erwähnten Gliederung während des Krieges eine Kontonummer 9,9 = Altstoffverwertung eingerichtet, nach der heute kein Hahn mehr kräht.

Mit der Zeit behält man sein eigenes Nummern-Schema so gut im Gedächtnis, daß man fast auf Anhieb die beiden ersten Nummern kontieren kann. Literaturkarten mit der gleichen Kontonummer ordnet man am besten chronologisch.

Hat man seine Unterlagen nach einem solchen System eingeteilt und braucht nun Informationen über ein bestimmtes Thema, dann greift man zuerst zur Literaturkartei. Anhand der Karten kann man sich bereits erinnern oder entscheiden, welche Aufsätze in Frage kommen. Man schlägt nun in den betreffenden Zeitschriftenheften oder Jahrbänden nach und informiert sich dort. Sodann wird in den Sammelmappen unter der gleichen Kontonummer nachgeforscht, denn dort befinden sich vielfach Unterlagen, die karteimäßig nicht erfaßt sind, z. B. Firmendruckschriften oder Normblätter.

Bei diesem System kommt man mit einem Karteikasten und einem Bücherschrank voll Unterlagen aus, um das Informationsmaterial für sein Fachgebiet griffbereit zur Verfügung zu haben. Limann

[2]) Die nicht verwendeten Nummern 1,8 und 1,9 sowie 2,4 bis 2,9 usw. sind frei für spätere Erweiterungen.

Musikkoffer mit Transistorbestückung

Eine hübsche Frühjahrsneuerung ist das Metz-Babyphon 102. Ein AM-Reiseempfänger und ein Batterie-Plattenspieler sind so raumsparend ineinander gefügt, daß eine Art Handtasche entstanden ist (*Bild 1*). Beim Plattenspielen sind nach *Bild 2* Plattenteller und Tonarm frei zugängig. Lautsprecheröffnung und Bedienungsknöpfe befinden sich an der dann senkrechten Frontplatte. Mit wenigen Handgriffen läßt sich beim Service das Chassis mit der gedruckten Schaltung herausnehmen. Auch die vier Baby-Heizzellen sind leicht einzusetzen. Sie reichen für etwa 50 Radiobetriebsstunden oder zum Abspielen von rund 500 Plattenseiten.

Technische Einzelheiten: 10 AM-Kreise mit Abstimmung durch Dreifach-Drehkondensator, LW- und MW-Bereich, Transistorbestückung OC 44, 2×OC 45, 2×OC 71, 2×OC 74. Die Sprechleistung der Gegentakt-B-Endstufe wird mit 1 W angegeben; permanentdynamischer Ovallautsprecher 7 × 13 cm. Trotz hoher Sprechleistung ist der Stromverbrauch niedrig infolge der aussteuerungs- (lautstärke-) abhängigen Gegentakt-B-Endstufe. Das Gerät kann auch aus der Autobatterie betrieben werden. Die Drehzahl des Plattenspielers wird automatisch geregelt. Der Tonarm schaltet den Motor selbsttätig ein und aus, um die Batterien zu schonen. In der Ruhestellung wird der Antrieb des Plattenspielers mechanisch entkoppelt und damit entlastet.

Unter der Bezeichnung Babyphon 201 stellt Metz außerdem einen UKW-Reisesuper mit Plattenspieler in ähnlicher Form wie im Vorjahr vor. Er ist bestückt mit den Röhren DC 90, 4 × DF 97, DAF 96, DL 96 und drei Germaniumdioden. Für den MW-Bereich sind 8 Kreise, für den UKW-Bereich 12 Kreise vorgesehen. Zum Betrieb dienen eine 90-V-Mikrodyn-Anodenbatterie, zwei Monozellen 1,5 V und vier Baby-Heizzellen 1,5 (für den Plattenspieler). Das Gehäuse bietet ferner Platz für ein zusätzliches Netzgerät. Der Plattenspieler entspricht dem vom Metz-Babyphon 102.

Bild 1. Metz-Babyphon 102, ein Transistorempfänger mit Batterie-Plattenspieler; rechts an der Seite die drei Drucktasten

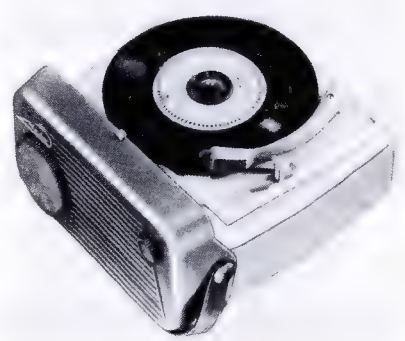


Bild 2. Babyphon 102 beim Plattenspielen

Vorschläge zur Beseitigung von Ton-Rundfunkstörungen, die durch Fernsehempfänger verursacht werden

Die unerwünschte Ausbreitung der Oberwellen der Zeilenfrequenz eines Fernsehempfängers kann erhebliche Störungen des Rundfunkempfangs im MW- und LW-Bereich und sogar auch im KW-Bereich hervorrufen.

Die relativ hohe sägezahnförmige Ablenkspannung mit 15 625 Hz Grundfrequenz weist einen hohen Oberwellenanteil auf. Die Störenergie gelangt über das Starkstromnetz und über die Außenantenne in die benachbarten Ton-Rundfunkempfänger. Der Empfang auf der Mittelwelle kann dadurch so stark gestört werden, daß er geradezu unmöglich wird.

Der technische Aufwand für eine wirksame Entstörung ist eigentlich nicht kostspielig. Daher ist es unverständlich, daß beim Entwurf von Fernsehempfängern in manchen Fällen hinsichtlich des Komforts keine Kosten gescheut, die selbstverständlichen Maßnahmen zur Verhinderung dieser Störungen aber vernachlässigt werden.

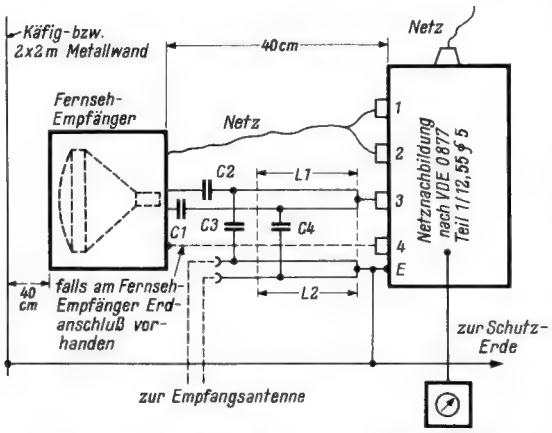


Bild 1. Meßanordnung für Funkstörspannungsmessungen an Fernsehempfängern; C 1...C 4 = 50 pF; L 1 = L 2 = $\lambda/4$, bezogen auf die Bildträgerfrequenz des zur Synchronisation verwendeten Fernsehsignals

Für die Messung der Störwerte

bei der Entwicklung von Empfängern seien folgende Richtlinien wiederholt: Die Störspannungen an der Netzzuführung und an den Antennenbuchsen lassen sich mit einem Meßgerät nach VDE 0876 und einer Netznachbildung nach VDE 0877 an einem 150-Ω-Nachbildwiderstand ermitteln. Die Störspannungswerte, die bei gutachtlichen Messungen von Fernsehempfängern eingehalten werden müssen, sind im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 87. Jahrgang 1957, am 16. 8. 57 veröffentlicht worden. Die Meßanordnung ist in *Bild 1* und die Grenzwerte sind in *Bild 2* wiedergegeben. Störungen sind hauptsächlich von solchen Empfängern zu erwarten, die kein Prüfgutachten der Deutschen Bundespost aufweisen.

Nachträgliche Entstörung

Bevor mit der Entstörung begonnen wird, prüfe man am Fernsehempfänger folgende Punkte:

1. Geben die gefiederten Erdungsfedern, die gegen den Grafitbelag der Bildröhre drükken, einwandfreien Kontakt?

2. Sitzt der Deckel des Zeilenkäfigs fest und hat er guten Kontakt mit dem Chassis?

3. Sind die Kondensatoren in der Heizkette des Gerätes in Ordnung und liegen sie einwandfrei an Masse?

Eine wirksame Entstörung läßt sich nicht immer durch eine einzige Maßnahme erreichen. Die z. T. stark auftretenden Funkstörspannungen am Netzeingang können mit einem Filter nach *Bild 3* gemindert werden. Das oft empfohlene Siemens-Störschutz-Vorschaltgerät SGG 2801 b gemäß *Bild 4* ist ähnlich aufgebaut, seine Wirksamkeit muß aber ebenfalls in jedem Einzelfall erprobt werden. Die Filter sind unmittelbar am Empfänger-Netzeingang einzubauen.

Bei einigen Fernsehempfängern konnte die Störspannung mit Hilfe eines zwischen Phase und Nulleiter des Empfängers eingebauten Störschutzkondensators in der Größenordnung von 0,1 µF 220 ~ / 440 – ausreichend geschwächt werden. Da über diesen Kondensator ein ziemlich großer Blindstrom fließt, ist unbedingt eine Ausführung nach VDE 0560 zu wählen.

Sehr kritisch ist die Hochspannungsleitung des Fernsehempfängers. Die störende Strahlung dieser Leitung kann nur durch ein geschirmtes Kabel beseitigt werden. Das von Valvo lieferbare geschirmte Kabel (Bestell-Nr. KR 57904) hat sich bei Funk-Entstörungsversuchen ausgezeichnet bewährt. Der eingebaute Siebwiderstand und die zusätzliche Kapazität dieses Kabels verbessern außerdem die Siebung der Hochspannung wesentlich.

Ferner sind Bildröhren-Abdeckkappe und Bildmaske kapazitiv über 5 nF mit dem Chassis zu verbinden (*Bild 5* und *6*). Treten nach diesen Vorkehrungen noch Störungen auf, so müssen weitere zusätzliche Maßnahmen auf beiden Seiten, sowohl an dem störenden Fernsehempfänger als auch an dem gestörten Ton-Rundfunkempfänger, getroffen werden. Dazu gehören:

a) Vergrößern des Abstandes beider Geräte (in größeren Wohnhäusern stehen beide Geräte oft Wand an Wand),

b) Verwendung einer einwandfrei aufgebauten geschirmten Antenne für den gestörten Ton-Rundfunkempfänger.

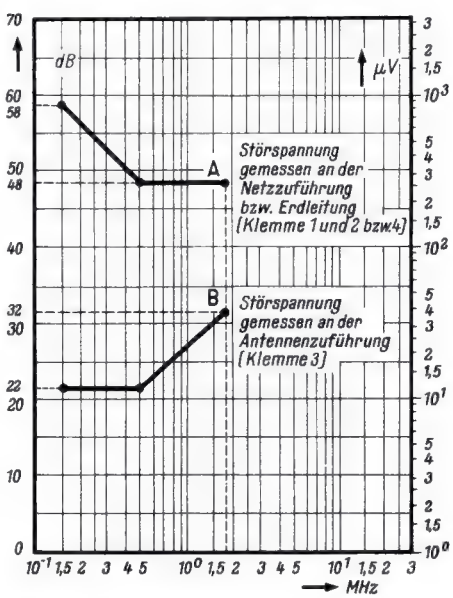


Bild 2. Grenzwerte für die Funkstörspannungsmessung an Fernseh-Rundfunkempfängern

Auf die Oszillatorstrahlung von Fernsehempfängern soll hier nicht eingegangen werden; die Auswirkungen nicht störstrahlungsfreier Oszillatoren dürften hinreichend bekannt sein.

Es wäre zu begrüßen, und es tut not, wenn sich nicht nur die Hersteller-, sondern auch die Handwerksfirmen stärker mit den Problemen einer wirkungsvollen Entstörung von Fernsehempfängern beschäftigen würden. Die störstrahlenden UKW-Ton-Rundfunkempfänger haben genug Verärgerung, Kosten und Aufwand für die nachträgliche Entstörung mit sich gebracht.

Sollten daraus nicht alle gelernt haben?

Helmut Lorenzen

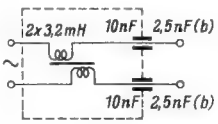


Bild 3. Vorschalt-Störschutzfilter

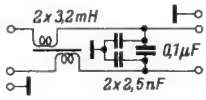


Bild 4. Vorschaltfilter Typ SGG 2801 von Siemens

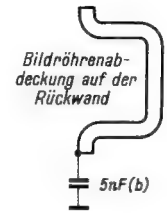


Bild 5. Kapazitive Erdung der Bildröhrenabdeckung

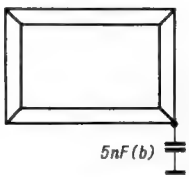


Bild 6. Kapazitive Erdung der metallisierten Bildmaske

Kraftwagen der Zukunft mit elektronischen Details

Trotz der Schwierigkeiten der amerikanischen Automobil-Industrie sind für die nahe Zukunft Wagen vorgesehen, die grundsätzliche Neuerungen erkennen lassen.

Das General-Motors-Forschungs-Laboratorium hat ein elektronisches System, *Unicontrol* genannt, entwickelt, das die Funktionen des üblichen Lenkrades sowie des Brems- und Gaspedals übernimmt. RCA hat die Möglichkeit gezeigt, den Autobahnverkehr durch Radio-Signale und automatische Führungstechnik zu kontrollieren. Die Rolarad Electronics hat ein Führungssystem entwickelt, um ohne Schwierigkeit und ohne anzustoßen in die und aus der Garage zu fahren.

Das Bendix-Forschungs-Institut hat ein *Versuchsmodell eines Warn-Radars* entwikkelt, das weniger Leistung erfordert als ein Rundfunkempfänger. Es warnt den Fahrer vor Zusammenstößen mit anderen Fahrzeugen oder sonstigen Hindernissen. Der Antennenspiegel befindet sich im Gitterwerk der Kühlerverzierung. Die reflektierten Wellen werden einem Rechner zugeführt, mit dessen Hilfe die Geschwindigkeit und Entfernung berechnet und dann mit einer vorherbestimmten Entfernung, als Sicherheits-Parameter, verglichen werden.

Ein Zündschlüssel wurde entwickelt, der auch als Türöffner des Firebird III benutzt werden kann. Im Umkreis von 3 bis 5 m vom Schlüssel werden Ultra-Schallwellen ausgesandt, die von Mikrofonen am Wagenboden aufgenommen werden. Diese Mikrofone betätigen dann über Verstärker und Stellmotor den Türöffner.

Andere Neuerungen befassen sich mit dem Zündsystem, mit Temperatur-Kontrollgeräten usw. Diese Geräte sind fast durchweg mit Transistoren ausgerüstet.

Protos-Tonbandgerät BG 12

Tonbandgeräte „für den Hausgebrauch", früher manchmal etwas geringschätzig als Spielerei angesehen, haben inzwischen weite Verbreitung gefunden. Dies geht nicht nur aus den Produktionszahlen der großen Herstellerwerke hervor, sondern auch daraus, daß immer mehr Firmen Tonbandgeräte auf den Markt bringen. So hat in letzter Zeit auch die Siemens-Electrogeräte AG ein Tonbandgerät in ihr Vertriebsprogramm aufgenommen.

Um dabei zu einem günstigen Preis zu kommen und den Benutzern, die vorwiegend Laien sind, die Bedienung zu vereinfachen, wurde auf umschaltbare Bandgeschwindigkeit verzichtet. Das Gerät arbeitet ausschließlich mit 9,5 cm/sec. Ein eingebauter Mikrofon-Vorverstärker mit Anschlußmöglichkeit für Kondensator-, Kristall- oder dynamische Mikrofone, dekadisches Bandlängenzählwerk mit Nullsteller, Aussteuerungsregler mit optischer Kontrolle durch Magisches Band, regelbare Mithörlautstärke bei der Aufnahme und eine eingebaute 2,5-W-Endstufe mit Lautsprecher machen das Gerät unabhängig von Zusätzen. Die Wiedergabegüte kann durch einen weiteren Lautsprecher mit großer Schallwand oder Tieftonbox beträchtlich erhöht werden.

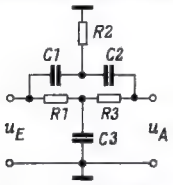


Bild 2. Prinzipschaltung eines Doppel-T-Gliedes

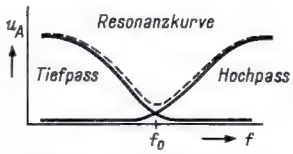


Bild 3. So kommt die Resonanzkurve eines Doppel-T-Gliedes zustande

Bei der Gestaltung der Bedienungsplatte (*Bild 1*) wurde zugunsten des Preises auf sogenannte Klaviertasten verzichtet. Ein kräftiger Drehschalter links vorn betätigt die Motorstellungen *Rücklauf, Halt, Vorlauf, Kurzstop* und *Schneller Vorlauf*. Die drei Druckknöpfe rechts zum wahlweisen Anschalten von Mikrofon, Tonabnehmer und Rundfunk (Diodenausgang) werden nur in Stellung *Vorlauf* bzw. *Aufnahme* des Motorschalters wirksam, so daß Fehlbedienung und versehentliches Löschen von Bändern kaum möglich sind.

Ein zum Motorschalter symmetrisch gestalteter Kombinationsknopf vorn rechts dient als Netzschalter, Mithörregler und Ausschalter für den eingebauten Lautsprecher sowie als Aussteuerungsregler bei der Aufnahme und als Lautstärkeregler bei der Wiedergabe.

Die Schaltung

Wie in der Empfängertechnik bilden sich auch bei Tonbandgeräten Standardschaltungen heraus, bei denen Leistung und Aufwand in einem günstigen Verhältnis zueinander stehen. Die hier beschriebene und auf Seite 114 dargestellte Schaltung ist ein Beispiel dafür. Sie findet sich auch bei anderen Tonbandgeräten gleicher Preisklasse.

Eine mikrofoniesichere Pentode EF 86 verstärkt die aufgesprochenen Tonfrequenzspannungen. Die in den Zuleitungen der Tonquellen liegenden Spannungsteiler sind so bemessen, daß an den Querwiderständen R 12, R 14 und R 16 jeweils etwa gleiche Pegel zu liegen kommen. Über den Aussteuerungsregler A (R 23) gelangt die vorverstärkte Spannung an den zweistufigen Triodenverstärker mit der Röhre ECC 81. Die Entzerrer-Netzwerke für Aufnahme und Wiedergabe liegen im Gegenkopplungszweig dieses Verstärkers.

Aus dem Anodenkreis der zweiten Triode werden über das Glied C 25, R 34 der Sprechkopf und über R 35 der Aussteuerungszeiger mit dem Magischen Band EM 84 gespeist. Außerdem wird die Endstufe mit der Röhre EL 95 angesteuert, die zur Mithörkontrolle während des Aufnehmens dient. Kontakt W 5 das Wiedergaberelais ist beim Aufsprechen geschlossen. Der Schleifer des Potentiometers R 37 liegt also an Masse. R 37 wirkt dann als Mithör-Lautstärkeregler M. Steht dessen Schleifer beim Widerstand R 36, dann ist die Tonspannung geerdet und die Lautstärke gleich Null. Außerdem kann auch noch der Lautsprecher selbst mit einem Zug/Druckschalter, der mit dem Drehknopf von R 37 kombiniert ist, abgeschaltet bzw. durch einen Widerstand von 20 Ω ersetzt werden.

Als Hf-Oszillator dient eine weitere Röhre EL 95 in Dreipunktschaltung. Der Vormagnetisierungsstrom für den Sprechkopf ist mit Hilfe des Trimmers C 2 justierbar.

Bei der Wiedergabe legt der Kontakt D 1 den Kombikopf an das Gitter der Eingangsröhre EF 86. Das Aussteuerungspotentiometer R 23 dient jetzt als Lautstärkeregler L und das Potentiometer R 37 als Klangregler K über das Gegenkopplungsnetzwerk der Endröhre. Kontakt W 5 ist geöffnet, der 500-pF-Kondensator C 28 freigegeben. Steht der Potentiometerschleifer am Gitter der Röhre, dann wirkt der Kondensator C28 als Tonblende. Dreht man ihn zum Widerstand R 52 hin, dann werden die Höhen aus dem Gegenkopplungskanal herausgenommen, also in der Verstärkung angehoben.

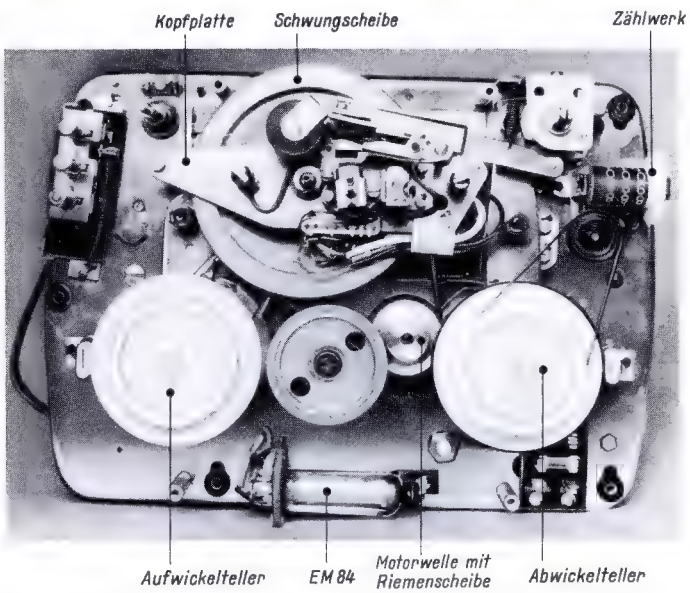


Bild 5. Oberseite des Protos-Tonbandgerätes BG 12 bei abgenommener Bedienungsplatte

Bild 1. Protos-Tonbandgerät BG 12

Das Entzerrer-Netzwerk

Für die Höhen- und Tiefenentzerrung ist eine interessante Schaltung vorgesehen. Bei der Aufnahme liegt der zweigliedrige Tiefpaß R 9/C 9, R 6/C 6 als Gegenkopplungskanal zwischen Anode der rechten und Katode der linken Triode. Höhen werden also nicht gegengekoppelt und somit, wie bei Tonbandaufnahmen notwendig, angehoben.

Bei der Wiedergabe ist eine Höhen- und Tiefenanhebung notwendig. Zur Höhenentzerrung dient eine im Prinzip bekannte, aber an dieser Stelle neuartige Anordnung, das *Doppel-T-Glied*. Dies ist ein Vierpol nach *Bild 2* mit schwingkreisähnlichen Eigenschaften. Man kann sich die Wirkungsweise etwa so vorstellen, als wenn ein Hochpaß (C 1, C 2, R 2) und ein Tiefpaß (R 1, R 3, C 3) parallel geschaltet sind. Bei einer bestimmten Bemessung der Schaltelemente läßt der Hochpaß die Höhen oberhalb der Frequenz f_0 durch, wie es der rechte Kurventeil in *Bild 3* darstellt. Von der gleichen Frequenz f_0 an beginnt der Tiefpaß nach unten wirksam zu werden (linker Kurventeil in Bild 3). Bei der kritischen Frequenz f_0 ist die Ausgangsspannung u_A am kleinsten, während sehr tiefe und sehr hohe Frequenzen fast ungeschwächt hindurchgelassen werden.

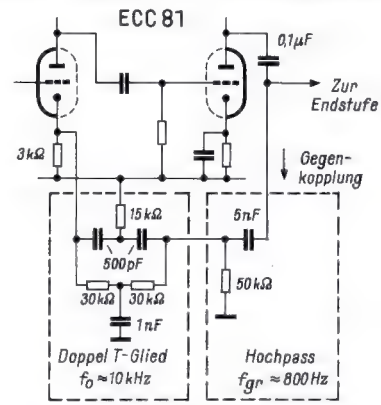
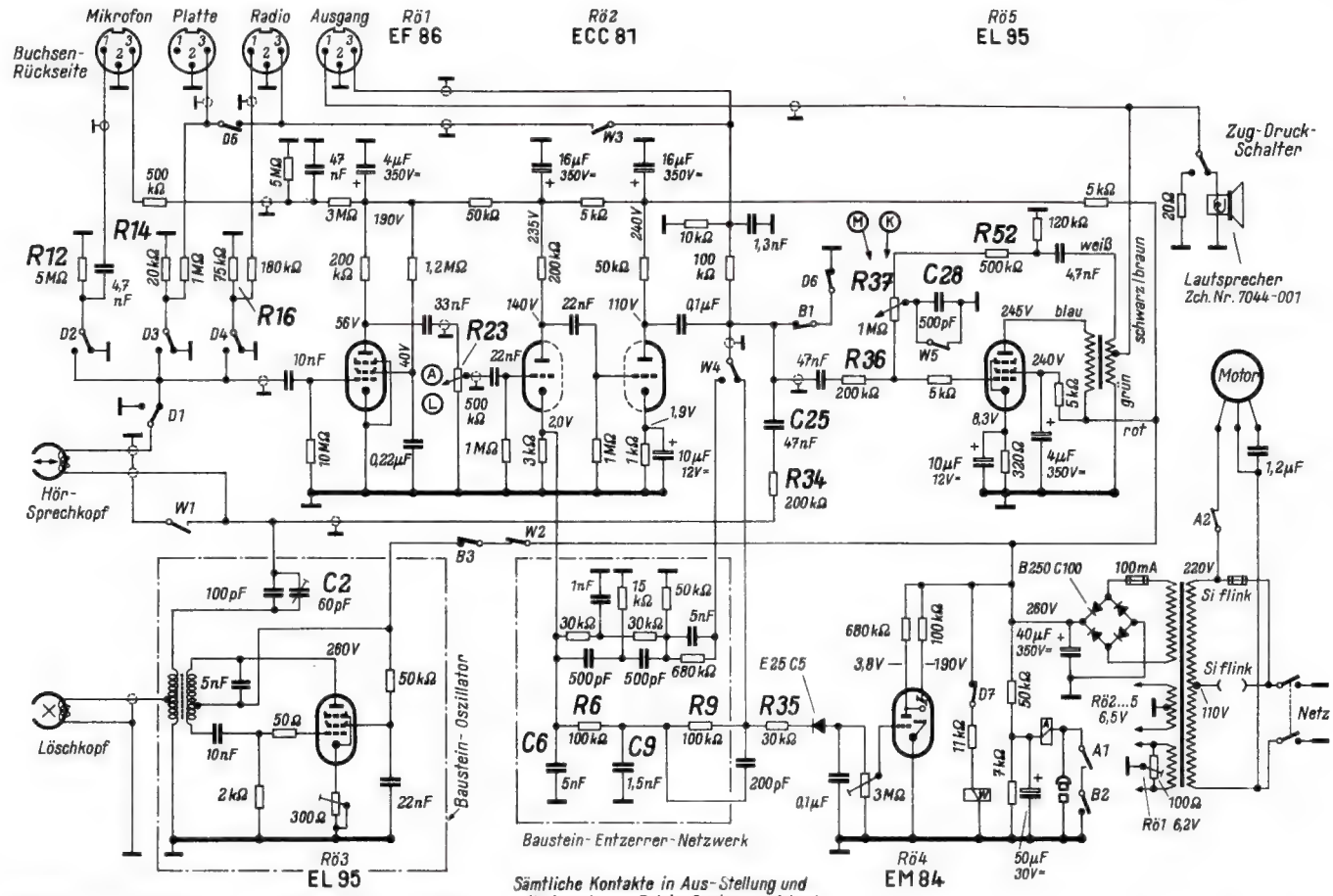


Bild 4. Entzerrer-Netzwerk im Gegenkopplungskanal zur Höhen- und Tiefenanhebung

Ein solches Doppel-T-Netzwerk liegt nun beim Gerät BG 12 nach *Bild 4* während der Wiedergabe im Gegenkopplungskanal der beiden Trioden. Bei der Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec sind zweckmäßig die Höhen um 10 kHz ziemlich scharf anzuheben. Hier liegt die Frequenz f_0 des Filters. Dieses Gebiet wird also im Gegenkopplungsweg stark unterdrückt und damit in der Gesamtverstärkung angehoben.

Vor dem Doppel-T-Glied befindet sich noch ein einfacher Hochpaß aus 5 nF und 50 kΩ mit einer Grenzfrequenz von etwa 800 Hz. Er schwächt niedrige Frequenzen, und zwar am stärksten am Ende des Hörbereiches bei etwa

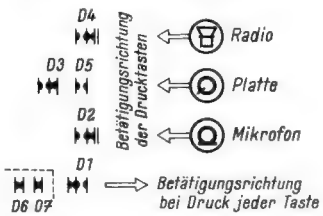


Betriebsarten-Schalter

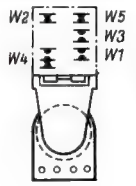
Betriebsart	B1	B2	B3
← Schneller Rücklauf	•	•	
O Aus	•		•
► Vorlauf		•	•
○ Schnellstop	•	•	•
→ Schneller Vorlauf	•	•	•

Drucktastenaggregat

Beim Druck der Tasten werden Kontakte in Pfeilrichtung betätigt



W = Wiedergabe-Relais



Die groß dargestellten Positionszahlen stimmen mit dem Kundendienst-Schaltbild überein

16 bis 100 Hz. Sie werden also angehoben, so wie es für die Normenentzerrung von Tonbandgeräten vorgesehen ist.

Dieses Entzerrer-Netzwerk nach *Bild 4* enthält also keine Drosseln, sondern nur Widerstände und Kondensatoren. Es läßt sich raumsparend als Baustein ausbilden und bedeutet eine praktische Schaltungsvereinfachung für die Entzerrung von Tonbandgeräten.

Wie bereits beschrieben[1]), ist bei Geräten mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec der direkte Antrieb von der Motorwelle nicht mehr zweckmäßig. Der Motor würde für die niedrige Drehzahl ziemlich kompliziert und teuer werden, oder man müßte die Tonwelle so dünn machen, daß sie mechanisch nicht genügend widerstandsfähig ist. Infolge unvermeidlicher Fabrikationstoleranzen auftretende Unrundheiten im Ankerluftspalt oder bei den Lagern und Wellen würden trotzdem störende Modulationen ergeben.

Diese Schwierigkeiten werden umgangen, wenn die Tonwelle über ein elastisches Zwischenglied, also einen Riemen, angetrieben wird. Der Motor und die Tonrolle können dann günstig bemessen werden, und die Tonrolle erhält eine Schwungscheibe, die infolge ihrer Masse den Lauf stabilisiert.

In *Bild 5* ist diese Schwungscheibe oben zu erkennen. Die Motorachse befindet sich rechts seitlich darunter. Links ist der Aufwickelteller zu sehen und rechts der Abwickelteller mit dem Riemen für das Zählwerk. In der Vorderansicht *Bild 6* liegt die Schwungscheibe mit der eingedrehten Nut für den Riemen zwischen den beiden oberen Platinen. Die Welle selbst ist in einer langen kräftigen Führung gelagert. Über der Schwungscheibe sitzt die Kopfplatte mit der Gummi-Andruckrolle. Dieser Teil des Gerätes ist in *Bild 7* nochmals vergrößert dargestellt.

Längere Erprobungen bei einem Testgerät ergaben, daß die Maschine vollständig „klavierfest" arbeitet und daß die Wiedergabequalität bei Rundfunk- und Schallplattenaufnahmen gehörmäßig nicht vom aufgenommenen Original zu unterscheiden war.

[1]) Bandantriebs-Aggregat für langsame Geschwindigkeiten. FUNKSCHAU 1959, Heft 3, Seite 61

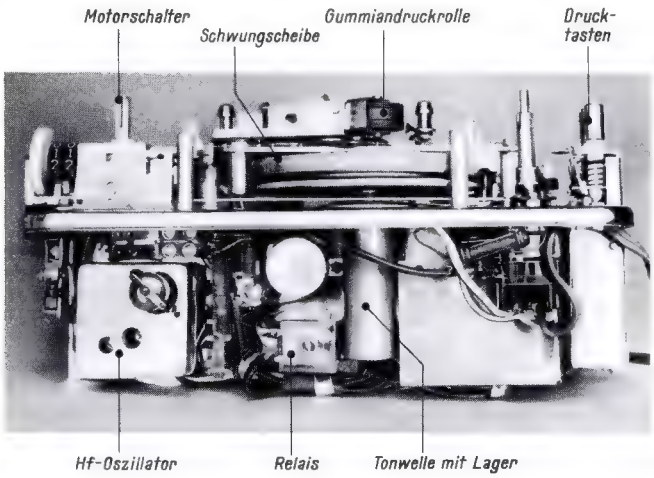


Bild 6. Vorderseite des Chassis

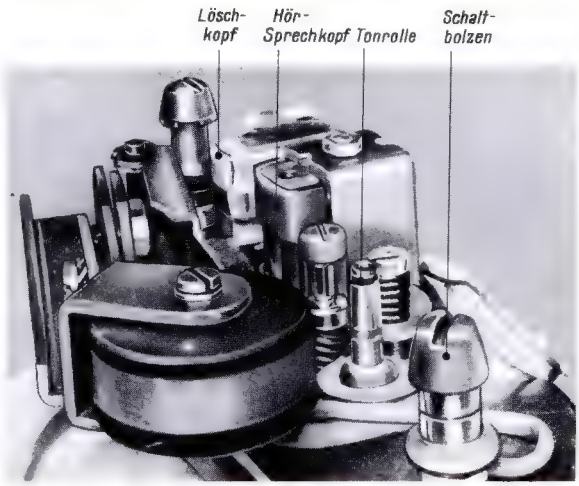


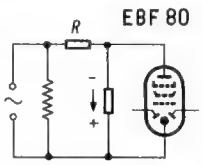
Bild 7. Die Kopfplatte mit der Gummi-Andruckrolle

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Isolationsfehler verursacht Modulationsbrummen

Ein zur Reparatur angelieferter AM-FM-Großsuper zeigte neben einer völlig ungenügenden Hf-Empfindlichkeit eine unerwünschte Brummüberlagerung, sobald man das Gerät auf einen Sender einzustellen versuchte. Zunächst wurde nun vermutet, daß vielleicht die Mischröhre einen Elektrodenschluß aufwies, was sich jedoch nicht bestätigte. Auch ein weiterer Röhrenwechsel konnte den Fehler nicht beseitigen.

Die danach angestellte Untersuchung der Zf-Stufen ließ die Richtung zur Fehlerquelle bestimmen. Eine Spannungsanalyse ergab, daß an der in normaler Schaltung als FM-Begrenzerröhre arbeitenden Zf-Röhre EBF 80 die Anodenspannung fehlte. Das Röhrenvoltmeter zeigte hier eine Spannung von –5 V an. Der Hochohmwiderstand in der Anodenspannungszuführung wies eine Unterbrechung auf.



Brummodulation durch eine Zf-Röhre

Die Fehlerursache ließ sich nun rekonstruieren: Durch die in der Röhrenfassung benachbarten Elektrodenanschlüsse von Anode und Heizung waren früher zeitweise Überschläge aufgetreten. Dadurch bildete sich mit zunehmender Betriebszeit eine leitende Schicht aus, so daß der Zf-Anodenkreis niederohmig wurde, was wiederum zur Überlastung des Anodenwiderstandes führte. Dadurch wirkte jedoch die Röhre EBF 80 als Diode *(Bild)*, wobei die Belastung parallel zum Gleichrichter erfolgte. Die im Anodenkreis anzutreffende Zf-Restspannung wurde nun in an sich bekannter Weise durch die überlagerte Wechselspannung moduliert. Ein Auswechseln der defekten Röhrenfassung sowie der Ersatz des schadhaft gewordenen Widerstandes ließen den Fehler vollkommen beseitigen. Helmut Schafheitle

Ein kleines Peilgerät als Hilfsmittel bei Mauerdurchbrüchen

Die bei der Verlegung von elektrischen Leitungen und Kabeln notwendigen Durchbruchsarbeiten an Mauern und dgl. erfordern eine große Genauigkeit in der Bestimmung der Ausgangspunkte, wenn von beiden Seiten aus gearbeitet werden soll. Wird ungenau gearbeitet, dann treffen sich die beiden Löcher nicht in der Mitte, und dies verursacht Mehrarbeit.

Diesen Nachteil kann man durch ein einfaches Wechselstrom-Peilverfahren beseitigen. Hierzu wird auf der einen Seite der Mauer ein kleiner Sender, bestehend aus einer Eisenkernspule, und auf der anderen Seite ein Peilempfänger verwendet. Letzterer enthält zwei im Abstand von einigen Zentimetern voneinander angeordnete Eisenkernspulen. Ihre Achsen verlaufen parallel zueinander, und ihre Differenzspannung wird über einen Gleichrichter einem Anzeigegalvanometer zugeführt.

Bild 1 zeigt den Sender, *Bild 2* den Empfänger. Für größere Mauerstärken sieht man für den Empfänger zweckmäßig eine Verstärkung durch eine Elektronenröhre oder auch durch Transistoren vor. *Bild 3* zeigt einen Peilempfänger mit Röhrenverstärkung.

Das Peilverfahren ist denkbar einfach; es ist in *Bild 4* dargestellt. Auf der einen Mauerseite wird die Durchbruchstelle festgelegt. An diese Stelle wird der Sender gehalten. Auf der anderen Seite der Mauer beginnt man mit dem Punkt, von dem man glaubt, daß er der gesuchten Stelle am nächsten liegt, mit der Peilung. Dies sei der Punkt A. An diese Stelle wird der Empfänger so gehalten, daß die

Bild 1. Sender; Senderspule 5000 Wdg. 0,3 CuL auf einen Kern 10×10×90 mm aus Dynamoblech 0,25 mm

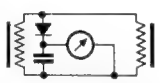


Bild 2. Peilempfänger; Empfängerspulen rund 40 000 Wdg. 0,08 CuL, Kern 5×7×67 mm aus Dynamoblech 0,25 mm

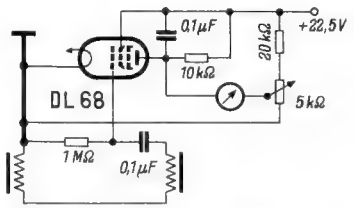


Bild 3. Peilempfänger für größere Reichweite. Empfängerspulen 40 000 Wdg. 0,08 CuL

beiden Eisenkernspulen senkrecht zur Mauer stehen und ihre Achsen senkrecht übereinander liegen. Man bewegt zunächst den Empfänger nach unten bzw. nach oben. Dabei stellt man fest, daß der Ausschlag am Anzeigegalvanometer zunächst bis zu einem Maximum größer wird und dann auf Null abfällt. Dieser Punkt ist in dem Peilschema mit B bezeichnet. Er gibt die vertikale Lage des gesuchten Punktes an. Würde man über diesen Punkt hinaus den Peilempfänger weiter nach unten bewegen, dann würde die Anzeigespannung zunächst wieder einen Maximalwert annehmen, um dann wieder abzufallen.

Am Punkt B dreht man den Peilempfänger um 90° um seine Symmetrieachse, so daß die Spulenachsen in einer waagerechten Ebene senkrecht zur Mauer liegen. Dann bewegt man ihn solange, bis die Anzeigespannung zunächst ein Maximum zeigt und dann auf Null abfällt. Dies ist der gesuchte Punkt C. Bewegt man den Peilempfänger über den Punkt C hinaus, dann tritt wieder ein Maximum auf. Die richtige Peilstelle erkennt man am Nulldurchgang zwischen zwei Maxima.

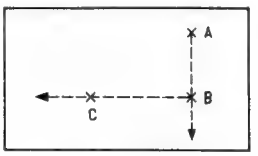


Bild 4. Peilschema

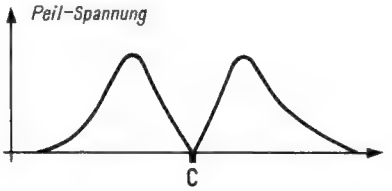


Bild 5. Peilspannungsverlauf

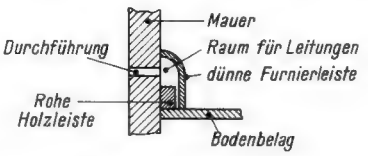
Bild 5 zeigt den prinzipiellen Verlauf der Peilspannung. Eine einfache Kontrolle des ermittelten Punktes C auf seine richtige Lage kann dadurch erfolgen, daß man den Peilempfänger am Punkt C um seine Symmetrieachse dreht. Das Anzeigegalvanometer muß während der vollen Drehung um 360 Grad die Spannung Null anzeigen. Das bedeutet, daß sich im Punkt C die empfangenen Feldlinien durch die Symmetrie der Empfängerspulen aufheben. Dipl.-Ing. A. Lennartz

Kabelkanäle in der Wohnung

Kabelkanäle zur unsichtbaren Unterbringung von Licht-, Tonfrequenz- und Antennenleitungen in den Zimmerwänden sind der Wunsch vieler Funkpraktiker. Hierzu die praktische Lösung unseres Lesers Ernst Zambach aus der Schweiz:

Als Kabelkanäle sehr gut zu gebrauchen erwiesen sich die Bodenleisten in den Zimmern. Die Konstruktion geht aus dem *Bild* hervor. Über die rohe Holzleiste ist eine dünne Furnierleiste genagelt. Sie läßt sich leicht abheben, wenn man mit einem Messer zwischen Leiste

Der Aufbau der als Kabelkanal dienenden Bodenleiste. Solche Furnierleisten lassen sich auch nachträglich anbringen

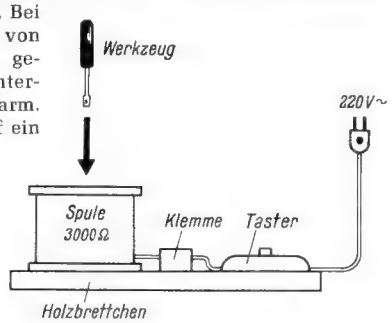


und Wand fährt. In den dahinterliegenden Raum lassen sich die verschiedenen Leitungen schieben und unsichtbar verstauen. Hinter diesen Leisten können auch Durchbrüche zwischen zwei Zimmern hergestellt werden; hierbei muß man jedoch auf etwaige Höhenunterschiede zwischen den zu verbindenden Zimmern Rücksicht nehmen, besonders wenn in den beiden Räumen verschiedene Bodenbeläge, beispielsweise Parkett und Linoleum, ausgelegt sind. Natürlich können auch schon bestehende Holzleisten mit den skizzierten Furnierleisten überdeckt werden und so Räume für elektrische Leitungen geschaffen werden.

Entmagnetisieren von Werkzeugen

Wenn Werkzeuge beispielsweise durch Arbeiten an Lautsprechern magnetisch geworden sind, ist das später vielfach sehr hinderlich. Kleine Schrauben bleiben am Schraubenzieher hängen, an Bohrern kleben Späne, und auch Scheren sind vielfach magnetisiert. Diesen Übelstand kann man auf folgende Weise beseitigen: Man bringt den magnetisch gewordenen Stahl in ein starkes magnetisches Wechselfeld; auch Tonbänder werden ja auf diese Weise gelöscht, d. h. entmagnetisiert.

Der Funkpraktiker kann sich leicht selbst ein kleines Gerät hierzu aufbauen. Alte, unbrauchbar gewordene Lautsprecher mit Fremderregung sind oft noch vorhanden. Man zerlege den Lautsprecher und baue die Erregerspule aus. Bei 220 V sind Spulenwiderstände von 3 kΩ für diesen Zweck gut geeignet – wird dieser Wert unterschritten, so wird die Spule zu warm. Die ausgebaute Spule wird auf ein



Das beschriebene Gerät zum Entmagnetisieren von Werkzeugen, aufgebaut mit der Erregerspule eines alten Lautsprechers

Brettchen montiert, eine Klemme für das Netzkabel angebracht und das Kabel angeschlossen *(Bild)*. Als Ergänzung kann man noch einen Taster (Klingelkopf) in die Leitung einfügen. Um den Magnetismus zu beseitigen, hält man nun das Werkzeug einfach in die Mitte der Spule – das Magnetfeld ist dabei deutlich mit der Hand zu spüren – und zieht langsam das Stück aus dem Feld heraus. Erst dann wird abgeschaltet. Schaltet man vorher aus, dann kann durch den Ausschaltstoß der Stahl erneut magnetisiert werden. Franz J. Behrend

Fernseh-Service

Ungleichmäßige Bildhelligkeit

Bei einem Fernsehgerät wurde beanstandet, daß das Bild in der Mitte dunkler erscheint als an den beiden Rändern. Der Fehler war vor allem bei zurückgedrehtem Kontrast zu bemerken.

Das Oszillogramm der Zeilen-Austastimpulse am Wehneltzylinder zeigte eine außergewöhnliche Welligkeit in der Mitte des Hinlaufs *(Bild 1)*. Zuerst wurde auf mangelnde Begrenzerwirkung der Diode

Bild 1. Der Zeilenimpuls des schadhaften Empfängers

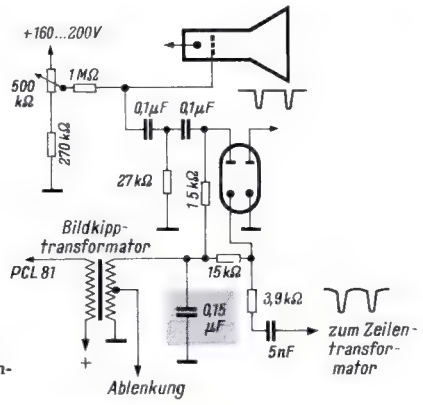


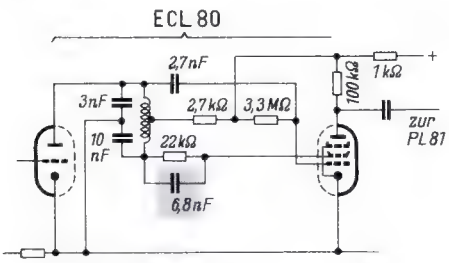
Bild 2. Der ausgefallene 0,15-µF-Kondensator konnte die Zeilenimpulse an dieser Stelle nicht mehr nach Masse ableiten, so daß die Begrenzer-Diode von den Impulsen umgangen wurde

geschlossen; doch war hier kein Fehler festzustellen. Als dann die Bild-Austastimpulse vor ihrer Einspeisung am Bildkipptransformator über einen Kondensator von 0,1 µF nach Masse kurzgeschlossen wurden *(Bild 2)*, verschwand die Störung sofort. Folglich war der Kondensator zum Ableiten der Zeilenimpulse ausgefallen, so daß die Diode von den unbegrenzten Impulsen über die beiden 15-kΩ-Widerstände umgangen wurde. Nach Auswechseln des schadhaften Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. H. Skibicki

Zeilengenerator setzt aus

Bei einem Fernsehempfänger sollte angeblich keine Helligkeit vorhanden sein. Zunächst arbeitete das Gerät jedoch fehlerfrei. Es wurde in Dauerbetrieb genommen und an den in Frage kommenden Stellen abgeklopft, dies brachte jedoch keinen Erfolg.

Nach mehreren Stunden verschwand plötzlich die Helligkeit und die Anode der Zeilenendröhre (PL 81) begann zu glühen. Nun wurden sämtliche Spannungen des Generators gemessen; sie waren erwartungsgemäß falsch. Beim Antippen des Steuergitters der Pentode im Zeilenoszillator (ECL 80) setzten die fehlenden Schwingungen wieder ein.



Der fehlerhafte 6,8-nF-Kondensator ließ den Zeilengenerator aussetzen und die Bildhelligkeit verschwinden

Jetzt wurden alle Bauteile um die ECL 80 mit dem Ohmmeter durchgemessen, wobei in Anbetracht der niedrigen Meßspannung (22,5 V) kaum mit einer Selbstheilung zu rechnen war. Tatsächlich konnte ein Kondensator von 6,8 nF als Fehlerquelle entdeckt werden *(Bild)*; er war durchgeschlagen. Erstaunlich ist dabei die wiederholte Selbstheilung im Betrieb; denn es handelte sich um einen kleinen Papierkondensator. Wie in solchen Fällen immer empfehlenswert, wurde er durch einen Typ mit höherer Betriebsspannung ersetzt.

Werner Preuss

Zu geringe Bildhöhe

Bei einem etwa drei Jahre alten Fernsehgerät wurde vom Kunden die zu geringe Bildhöhe beanstandet. Nach Neueinstellung wiederholte sich die Reklamation mehrere Male, so daß schließlich eine Überprüfung des Gerätes vorgenommen wurde. Dabei stellte sich heraus, daß eine falsche Netzspannung nicht als Fehlerursache in Frage kam. Auswechseln der Bildkipp-Endröhre und Nachmessen ihrer Betriebsbedingungen blieben ebenfalls erfolglos. Bis zur Anode der Endröhre stimmte alles; auch die vom Sperrschwinger gelieferte Sägezahnspannung war groß genug, um die Endstufe auszusteuern. Der Fehler konnte also nur in der Ablenkeinheit liegen; doch auch diese schien in Ordnung zu sein, denn bei einem Feinschluß wäre wahrscheinlich überhaupt keine Ablenkung mehr erfolgt.

Nach dem Öffnen der Einheit zeigt sich jedoch, daß bei der Fabrikation vergessen worden war, die Spulenanschlüsse an den Lötfahnen für die Leitungen zum Ablenktransformator zu verlöten. Die Drähte waren lediglich abisoliert, durch die Lötösen gesteckt und mehrmals darum gewickelt, wie das bei der Fließbandproduktion üblich ist. – Dabei waren jedoch keine Wackelkontakte entstanden, denn das hätte sich beim Abklopfen herausgestellt. Im Laufe der Zeit aber hatten sich durch Schmutzansammlungen zunehmende Übergangswiderstände gebildet, die bei den erforderlichen hohen Ablenkströmen große Spannungsabfälle zur Folge hatten. Durch ständige Zunahme der Oxydschicht waren der Ablenkstrom und damit die Bildhöhe mehr und mehr gesunken. Hans Küsters

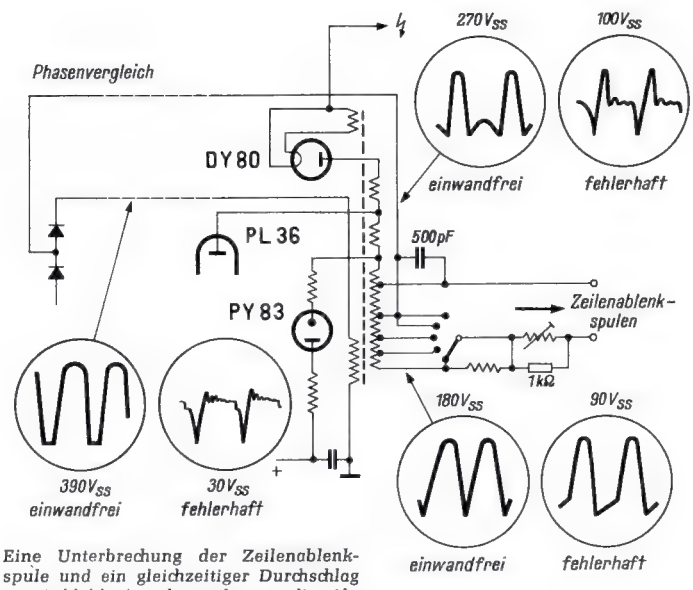
Kein Bild und fehlende Hochspannung

Bei einem Fernsehgerät war das Bild ausgefallen – eine erste Messung zeigte, daß die Hochspannung fehlte. Beginnend mit dem Zeilengenerator wurde nun die Schaltung Punkt für Punkt mit dem Oszillografen abgetastet. Bis zum Gitter der Zeilenendröhre ergaben sich überall einwandfreie Oszillogramme. Am Zeilentransformator jedoch stimmten dann weder Größe noch Kurvenform der Ablenkspannung *(Bild)*. So betrug beispielsweise die Heizspannung für die Hochspannungsdiode weniger als 0,5 V. Besonders groß waren die Abweichungen in der Rückführungsspannung zum Phasenvergleich.

Im Bild sind die Soll-Oszillogramme und daneben die gemessenen Fehlkurven dargestellt. Der Oszillograf zeigte eine Zunahme der hohen Frequenzen in der Gesamtschwingung und ließ deshalb auf einen Windungsschluß im Zeilentransformator schließen. Doch ein Austausch des Zeilentransformators führte ebensowenig zu einem Erfolg wie die genaue Untersuchung seiner resonanzbestimmenden Bauteile. So kam nur noch die Ablenkeinheit in Frage.

Nachdem diese von der Bildröhre abgenommen war, konnte man bereits deutlich eine Schmorstelle in der Wicklung erkennen. Die Wicklung der Zeilenablenkspule war an dieser Stelle unterbrochen, gleichzeitig war ein Durchschlag zur Bildspule aufgetreten. – Nach Beseitigung des Fehlers bestätigte der Oszillograf die Sollwerte.

Walter Specht



Eine Unterbrechung der Zeilenablenkspule und ein gleichzeitiger Durchschlag zur Bildablenkspule verformte die Ablenkimpulse in der gezeigten Weise und verursachte den Ausfall der Hochspannung und damit des Bildes

Weitere Reiseempfänger

Philips bringt zum Frühjahr vier Reiseempfängermodelle heraus. Zwei AM-Geräte sind mit Transistoren ausgerüstet, die beiden anderen Empfänger mit UKW-Bereich arbeiten mit Röhren und sind auch für Netzbetrieb eingerichtet.

Der neue Taschensuper Fanette für MW-Empfang *(Bild 1)* besitzt 5 Kreise, der Spezialminiaturlautsprecher hat 5 cm Durchmesser, ferner ist Kopfhöreranschluß vorgesehen. Ein Batteriesatz (vier Hörzellen zu 1,5 V) reicht für 80 Betriebsstunden.

Bei der Evette kostet die Betriebsstunde wegen der Transistorbestückung nur 1 bis 2 Pfennig, so daß man auf Netzanschluß verzichten konnte. Der 15 × 10 cm große Ovallautsprecher gibt einen guten Klang und macht die Evette auch als Zweitgerät im Heim geeignet. Die Unabhängigkeit von der Steckdose ist dabei ein besonderer Vorteil. 6 Heizzellen zu 1,5 V versorgen das Gerät rund 250 Stunden mit Betriebsstrom.

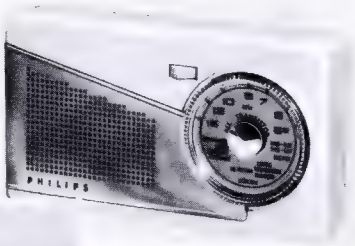


Bild 1. Philips-Transistor-Taschenempfänger Fanette

Bild 2. Philips-Reiseempfänger Georgette

Der UKW-Super Georgette *(Bild 2)* ist für Batterie und Netzbetrieb eingerichtet. Er besitzt eine Ladeeinrichtung für den Heizakkumulator, der nachträglich eingebaut werden kann. Normalerweise erfolgt die Heizung aus 2 Heizzellen zu 1,5 V. Die 90-V-Anodenbatterie hält mit Regenerierung etwa 300 Stunden vor.

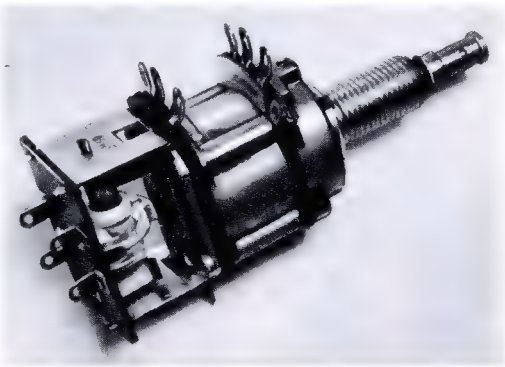
Eine Weiterentwicklung der früheren gleichnamigen Typen ist das Spitzengerät Annette. Der große Ovallautsprecher macht den Empfänger in der Wohnung zum vollwertigen Zweitgerät. Im Auto läßt er sich mit einem Spezialkabel an die 6-V-Wagenbatterie anschließen und aufladen.

Die *Tabelle* gibt eine Übersicht über die wichtigsten Eigenschaften der vier Modelle. Unter Mindest-Hördauer ist dabei die Zeit zu verstehen, die mit einem Satz Monozellen für die Transistorstromversorgung bzw. für die Heizung der Röhren zu erzielen ist.

	Fanette	Evette	Georgette	Annette
Bereiche	M	M, L	U, M, L	U, M, L
Kreiszahl	5	8	6/11	6/12
Bestückung	7 Transistoren	7 Transistoren	7 Röhren	7 Röhren
Mindest-Hördauer	80 Std.	250 Std.	35 Std.	33 Std.
Gewicht	0,5 kg	2,4 kg	4,2 kg	4,8 kg
Volumen	0,44 l	4,2 l	8,2 l	12,0 l
Lautsprecher	5 cm ⌀	15 × 10 cm	13 cm ⌀	15 × 10 cm

Potentiometer mit Druckfolgeschalter

Autosuper, auch solche mit Transistoren, erfordern sehr zuverlässige Ein/-Ausschalter, denn bei der niedrigen Betriebsspannung fließen hohe Ströme, und ein schlechter Übergangswiderstand am Schalter kann häßliche Kratzstörungen verursachen oder sich selbst bis zur Zerstörung des Schalters aufheizen.



Potentiometer Typ 55 U-ED der Firma Steatit-Magnesia. Die Drehachse betätigt außerdem den Schalter links

Von jeher hat man deshalb die meist mit dem Lautstärkepotentiometer gekuppelten Schalter für batteriebetriebene Geräte besonders sorgfältig ausgebildet. Eine Neukonstruktion neben den bisher bekannten Druck/Zugschaltern ist der Druckfolgeschalter vom Typ 55 U-ED der Steatit-Magnesia *(Bild)*. Bei ihm ist es ebenfalls möglich, den Empfänger jeweils ohne Verstellen der Lautstärke oder der Tonblende ein- oder auszuschalten. Der Drehknopf federt nach jedem Schaltvorgang wieder heraus und ermöglicht eine immer gleichbleibende mechanische Bewegung, d. h. beim ersten Druck Ein- und beim nächsten Druck Ausschalten usw. Der Schalter gestattet im Autosuper eine wesentlich robustere Schaltungsweise als beispielsweise bei Drehschaltern. Der Schalthub beträgt etwa 2 mm bei einer Druckkraft von 2 kg. Die Kontaktgabe erfolgt über selbstreinigende Silberkontakte. Da die Kontaktfedern beim Schalten keine Sperrfunktion übernehmen müssen, wird jeweils im eingeschalteten Zustand auch der höchste Kontaktdruck erreicht. Die Wirkungsweise ist so, daß über Hebel eine Schaltwalze um jeweils 90° gedreht wird. Isoliernocken auf der Walze trennen die Kontaktmesser voneinander oder schieben zur Kontaktgabe eine Metallbrücke dazwischen. Potentiometer mit Druckfolgeschalter eignen sich besonders auch für Apparate, bei denen der Regler senkrecht angeordnet wird, wie z. B. bei Magnettongeräten.

Praktische Tonbandkassette

Das Telefunken-Doppelspielband DS 65 wird neuerdings wahlweise in einer anderen Verpackung geliefert. Sie besteht aus einer praktischen Schwenkkassette mit durchsichtigem Innenteil. Die Kassette läßt sich so aufklappen, daß aus einer Reihe von mehreren nebeneinanderstehenden Kassetten eine einzelne Spule herausgenommen werden kann, ohne die Reihe zu verrücken oder zu verändern *(Bild unten)*. Diese neue Verpackung wird zunächst nur mit den Telefunken-Geräten Magnetophon 65 und 75 zusammen ausgeliefert.

Damit der Benutzer erkennt, daß das Doppelspielband auch auf dem Magnetophon 75 zu verwenden ist, wurde die Bezeichnung des Tonbandes auf „DS 65/DS 75" erweitert.

Bei den neuen Kassetten für das Telefunken-Doppelspielband DS 65/DS 75 ist der durchsichtige Innenteil leicht herauszuschwenken

Isolierplatten mit Kupferauflage für gedruckte Schaltungen

Die Technik der gedruckten – oder besser gesagt geätzten – Schaltungen bietet selbst für kleine Serien Vorteile, so daß immer mehr Betriebe sich dafür interessieren. An die Trägerplatten solcher Schaltungen werden hohe Anforderungen gestellt. Die Kupferkaschierung[1]) darf sich auch bei stärkster Beanspruchung nicht vom Isolierträger lösen, und der Träger muß widerstandsfähig gegenüber allen Arbeitsprozessen bei der Herstellung, insbesondere beim Ätzen sein.

Je nach dem Anwendungsgebiet stehen heute Trägerplatten aus Hartpapier in vier verschiedenen Qualitäten zur Verfügung. Ferner kann ein besonders feines Glashartgewebe (Epoxydgewebe) als Träger dienen. Beide Arten von Isolierträgern werden in den Stärken von 0,4 mm ab einseitig oder beidseitig mit Kupfer kaschiert geliefert.

Für Sonderzwecke ist eine hochflexible, nur einseitig kaschierte Epoxydharz-Folie von 0,125 mm Stärke erhältlich. Auch einseitig kaschierte 0,25 mm starke flexible PVC-Folien werden gefertigt. Sie dienen z. B. dazu, um biegsame kabelähnliche Leitungen oder sogar Spulenwickel in geätzter Technik herzustellen. Die Kupferauflage beträgt in allen Fällen etwa 0,038 mm, sie kann auf Wunsch auch stärker geliefert werden. Die Platten sind bis zu einer Größe von 1250 × 1250 mm erhältlich, aber auch in jedem gewünschten kleineren Zuschnitt.

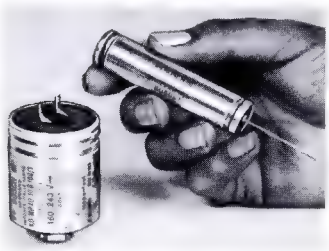
Für äußerst hohe Temperaturbeanspruchungen in kommerziellen Geräten wird Teflon mit Kupfer kaschiert. Dabei sind Folien mit einer Stärke von 0,127 mm und Platten bis etwa 4,8 mm Stärke möglich. Diese Platten sind dauertemperaturfest bis + 125° C *(Peiffer & Co, Isolier- und Meßtechnik,* Hamburg 20, Eppendorfer Landstraße 14).

---

[1]) Kaschieren kommt vom französischen cacher = verbergen. Es bedeutete ursprünglich, daß ein weniger teures Material mit einem dünnen edleren Überzug versehen wurde, um den billigen Grundstoff zu verbergen.

Neuerungen

ML-Kondensatoren sind wie MP-Kondensatoren aufgebaut, jedoch wird statt des Papier-Dielektrikums (P) ein isolierender Lack (L) verwendet. Eine Elektrode des Kondensators besteht aus Aluminiumfolie, die auf



beiden Seiten lackiert wird. Auf dieses Lack-Dielektrikum wird als Gegenelektrode ein dünner Metallbelag aufgedampft. Der ML-Kondensator heilt sich bei Durchschlägen durch Ausbrennen der Schadenstelle von selbst. Das Volumen eines ML-Kondensators *(Bild* rechts) beträgt nur etwa ein Drittel von dem eines MP-Kondensators gleicher Kapazität (Bild links).

ML-Kondensatoren der Klasse I sind von −40...+85° C verwendbar. Sie sind in Kapazitätswerten von 2...12 µF für 120/160 V und 15...200 µF für 80/120 V erhältlich. Die Kapazitätstoleranz vom Nennwert beträgt +20/−10 %. Wegen ihrer geringen Abmessungen, des leichten Gewichtes und der großen Betriebssicherheit eignen sie sich gut für tragbare Funkgeräte und sonstige kommerzielle und elektronische Anlagen *(Robert Bosch GmbH,* Stuttgart).

Folienschweißgerät. Zu den Lötring-Kolben mit auswechselbaren Steckelementen gibt es sogenannte Plastik-Schweißeinsätze *(Bild).* Mit ihren etwa in Art eines Miniaturbügeleisens ausgebildeten Sohlenflächen lassen sich thermoplastische

Stoffe zusammenschweißen, also z. B. Staubschutzbeutel aus Folien herstellen oder eingerissene Plastikhüllen reparieren. Ferner kann man Schäden an Holzgehäusen mit Schellack ausfüllen und mit diesem Folienschweißgerät glattbügeln. Für Lötring-Kolben sollte man sich daher auch einen solchen Plastik-Schweißeinsatz beschaffen, denn in der Werkstatt findet sich bald eine gute Verwendung dafür *(Lötring, Werner Bittmann,* Berlin-Charlottenburg 2).

Tonmeister-Stereo-Anlagen. In Weiterentwicklung der Hi-Fi-Technik bringt Philips jetzt eine Serie Capella-Tonmeister-Geräte für stereofonische Wiedergabe auf den Markt. Dies sind die Typen *Capella-Tonmeister 783 Stereo* und *784 Stereo,* die sich lediglich in der äußeren Form unterscheiden, sowie um eine Phono-Kombination *Capella-Tonmeister-Phono 785 Stereo* mit eingebautem viertourigem Plattenspieler. Die Lautsprecher sind nicht eingebaut, zu einer kompletten Anlage gehören daher stets mindestens zwei Außenlautsprecher für die beiden Stereo-Kanäle. Neu geschaffen wurde die Tonsäule KD 1018 zur Wiedergabe des gesamten Frequenzbereiches. Für höchste Qualitätsansprüche können die Anlagen mit einer Kombination aus zwei Baßreflexboxen und zwei Höhenstrahlern betrieben werden *(Deutsche Philips GmbH,* Hamburg 1).

Anschraubbeine für Fernseh-Tischgeräte. Das Aufstellen eines Fernseh-Tischempfängers auf eine vorhandene Vitrine oder ein Tischchen ist oft räumlich und stilistisch unbefriedigend. Mit den Anschraubbeinen für die Metz-Fernseh-Tischgeräte mit 53-cm-Bildschirm ist die Frage des passenden Untersatzes recht glücklich gelöst *(Bild).* Die neueren Empfängermodelle besitzen bereits Gewindeeinsätze zum Einschrauben der

Beine. Für ältere Geräte werden Gewindefußplatten geliefert, die sich mit vier Holzschrauben unter dem Gehäuse befestigen lassen und dann die Anschraubbeine aufnehmen. Preis für einen Satz Anschraubbeine 24 DM *(Metz-Apparatefabrik,* Fürth/Bayern).

ful-fi-Stereo-Zubehör. Die Birmingham Sound Reproducers Ltd. bringt wichtiges Stereo-Zubehör für den Phonofreund in geschmackvoller Verpackung auf den Markt. Das Tonabnehmer-Kristallsystem TC 8 S ist zum Abtasten aller Mikrorillen-Stereoplatten geeignet und erlaubt auch die Wiedergabe normaler 78er Schallplatten. In glasklaren Plastiketuis werden Ersatz-Saphire für das genannte Tonabnehmersystem angeboten (Vertrieb: *George Smith GmbH,* Frankfurt/Main).

Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Hauszeitschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Interessenten von den angegebenen Firmen überlassen.

BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde, Heft 16. Eingangs macht die 18seitige Schrift mit einer Ausstellungs-Erkläranlage bekannt, die im Internationalen Palast der Weltausstellung in Tätigkeit war. Mit Hilfe von Kopfhörern konnten sich die Besucher die auf dem Tonband befindlichen Erläuterungen in mehreren Sprachen anhören. Einige weitere interessante Anwendungsbeispiele für das Tonband sowie ein lesenswerter Beitrag über die Hochfrequenz-Vormagnetisierung verdienen besondere Erwähnung *(BASF,* Ludwigshafen Rhein).

Grundig Technische Informationen, Heft 5. Dieses 28 Seiten starke Heft befaßt sich hauptsächlich mit den Konstruktions- und Schaltungsmerkmalen moderner Tonbandgeräte. Dabei werden äußerst interessante Teilprobleme erörtert, über die man kaum etwas in der jedermann zugänglichen Literatur findet, nämlich die Entzerrungstechnik und spezielle Antriebsfragen. Ein weiterer aktueller Beitrag behandelt den Stereoschrank SO 200. Die letzte Umschlagseite ist herausklappbar und man kann den dann überstehenden Teil, der die internationale Farbcode-Tabelle trägt, abtrennen *(Grundig-Werke,* Fürth/Bay.).

Die Brücke zum Kunden, Nr. 22. In dieser neuen Nummer (12 Seiten) findet der technisch Interessierte einen recht aufschlußreichen Aufsatz, in dem sich der Herausgeber mit der aus den USA importierten Mode auseinandersetzt, die Autoantenne am Wagenheck anzubringen. Ein weiterer Beitrag behandelt senkrecht polarisierte Fernsehantennen und stellt im Bild die von Hirschmann entwickelte Peilantenne zum Beobachten des Erdsatelliten Explorer vor *(Richard Hirschmann,* Eßlingen/Neckar).

Körting-Echo, Nr. 2. Der Praktiker wird sich in der vorliegenden Nummer (12 Seiten) besonders für die Rubrik „Kundendienst" interessieren. Hier wird sehr ausführlich die Störstrahlungs-Unterdrückung bei Spitzengeräten älterer Baureihen (Amelior 53, Royal Selector 53) beschrieben. Ein weiterer Kurzartikel behandelt das Beseitigen des Nachleuchtpunktes beim Videovox 1955/56 *(Körting Radio Werke GmbH,* Grassau/Chiemgau).

Am Mikrofon: Nordmende, Heft 4 (Dezember 1958). In der Werkstatt-Beilage dieses 26 Seiten starken Heftes kommen die Techniker besonders auf ihre Kosten. Sie erfahren weitere Einzelheiten über den praktischen Umgang mit Fernseh-Meßgeräten, technische Tips für das Tonbandgerät „Titan" werden angekündigt, im „Schulungsbrief" kommt das Thema Fernsehempfänger zur Sprache, und ein sehr ausführlicher Beitrag befaßt sich mit dem deutschen Fernseh-Richtfunknetz *(Nordmende,* Bremen-Hemelingen).

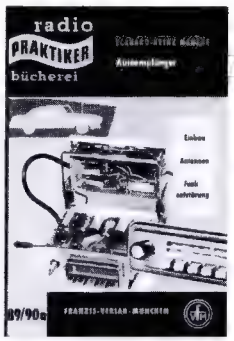
Schaub-Lorenz-Post, Heft 5. Der Inhalt dieser 44 Seiten starken Nummer ist organisch in drei Teile gegliedert: Für den Unternehmer – Für den Verkäufer – Für den Techniker. Höchst lesenswert ist der eigentlich für Verkäufer bestimmte Aufsatz „Stereofonie – richtig vorgeführt". Im technischen Teil fällt ein Artikel über „Servicegerechte Service-Unterlagen" auf *(Schaub-Lorenz-Vertriebs-GmbH,* Pforzheim).

Telefunken-Ela-Tip, Nr. 10. Dieses Heft (12 Seiten) behandelt ein aktuelles und für den Ela-Techniker wichtiges Thema, nämlich die Schallwiedergabe bei hohem Störpegel. Darunter ist z. B. die Sprachübertragung in Fabrikbetrieben, auf Bahnhöfen und in Sport-Stadien zu verstehen. Ein kurzer Aufsatz würdigt den zehnjährigen „Geburtstag" der nach dem Strahlergruppen-Prinzip arbeitenden Telefunken-Tonsäule, und in einem abschließenden Beitrag wird über die Arbeitsweise und das Prinzip des Telefunken-Decca-Stereo-Schreibers für die Schallplattenaufnahme berichtet *(Telefunken GmbH,* Hannover).

Neue Radio-Praktiker-Bände

Im Februar sind drei neue Mehrfach-Bände der „Radio-Praktiker-Bücherei" erschienen:

RPB 89/90a, ein Dreifachband, ist dem Thema *Autoempfänger; Einbau, Antennen und Funkentstörung* gewidmet. Nicht eine Beschreibung der einzelnen industriellen Geräte, sondern auf 60 Seiten eine Darstellung der Empfänger-Grundlagen, auf 30 Seiten eine solche des Einbaues, auf 25 Seiten eine Erläuterung der Antennen und ihres Einbaues, auf 35 Seiten eine solche der Funkentstörung; die weiteren Kapitel – 30 Seiten – befassen sich mit der Überprüfung, Inbetriebnahme und Reparatur von Autoempfängern.



Eckhard-Heinz Manzke

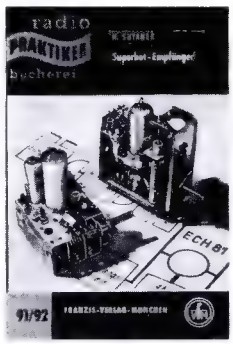
Autoempfänger

Nr. 89/90a

192 Seiten
108 Bilder
7 Tabellen

4.80 DM

RPB 91/92, ein Doppelband, behandelt den *Superhet-Empfänger,* und zwar in der ersten Hälfte den AM-Superhet, in der zweiten Hälfte den FM-Super. Daran schließen sich Kapitel über den Nf-Verstärker im Superhet und über den Selbstbau von Supergeräten.



H. Sutaner

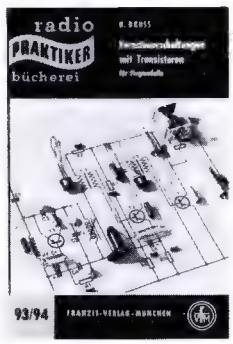
Superhet-Empfänger

Nr. 91/92

128 Seiten
107 Bilder

3.20 DM

RPB 93/94 schrieb ein erfahrener Amateur, der sich viel mit dem Entwurf und Bau von *Fernsteuerschaltungen mit Transistoren für Flugmodelle* befaßt hat. Das ungewöhnlich reich bebilderte Buch beschreibt nur solche Geräte, die sein Verfasser gebaut hat. Groß-Fotos zeigen die Geräte in natürlicher Größe, so daß ein leichter Nachbau möglich ist. Die Haupt-Kapitel befassen sich mit transistorisierten Fernsteuerungsempfängern, Sendeanlagen, Rudermaschinen und Flugmodellen.



Helmut Bruss

Fernsteuerschaltungen mit Transistoren für Flugmodelle

Nr. 93/94

128 Seiten
75 Bilder

3.20 DM

Alle Radio-Praktiker-Bände sind in zahlreichen Buch- und Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen) erhältlich. Bestellungen auch an den Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35.

Die idealen
Reisebegleiter
TERRY
DM 125,–
TILLY
DM 125,–
LORD
DM 179,–
LISSY
DM 269,–
TERRY Das kleine LOEWE OPTA-Wunder
Volltransistor-Taschenempfänger für MW. Abmessungen: 7 x 11,4 x 3 cm. Gewicht: 320 g mit Batterie.
TILLY Der entzückende kleine Koffersuper
für Batterie- und Netzbetrieb. MW u. LW. Abmessungen: 23x15x5,5 cm. Gewicht: 1,6 kg mit Batterie.
LORD Der elegante Volltransistor-Reisesuper
im Handtaschenformat. MW und LW. Abmessungen: 26 x 18 x 7,5 cm. Gewicht: 2,4 kg mit Batterie.
LISSY Der perfekte UKW-Koffer
UKW, KW, MW, LW und Phono für Batterie- und Netzbetrieb. Abmessungen: 33 x 26 x 12 cm. Gewicht: 4,8 kg mit Batterie.
LOEWE OPTA

Zweckentsprechend

Für alle Fahrzeuge
Ruf- und Funkanlagen

unempfindlich für
Nebengeräusche
betriebssicher und
zuverlässig ist das

Dynamic-MIKROPHON TM 33

Frequenzumfang:
100 - 12000 Hz
Empfindlichkeit:
0,30m V/μbar an 200 Ohm
Rückwärtsdämpfung
ca. 22 db

PEIKER acustic

BAD HOMBURG VOR DER HÖHE

Persönliches

Im Alter von 70 Jahren verstarb am 22. Januar **Regierungsbaurat a. D. Dr.-Ing. E. h. Friedrich Spennrath.** Er begann seine berufliche Laufbahn als Beigeordneter der Städte Köln und Aachen, ehe er 1931 als Vorstandsmitglied die Bahnabteilung der AEG übernahm. 1949 bis 1955 war der Verstorbene Vorsitzender des Vorstandes und bis zu seinem Tode Mitglied des Aufsichtsrates dieses großen Unternehmens der Elektrotechnik, zu dessen Tochtergesellschaften bekanntlich Telefunken gehört. In der Nachkriegszeit widmete sich Baurat Spennrath in besonderem Maße der Berliner Wirtschaft, für die er viele Förderungsmaßnahmen durchsetzte. Er wurde vielfältig geehrt, u. a. als Ehrenpräsident der Berliner Industrie- und Handelskammer, als Vorsitzender des Gemeinschaftsausschusses der deutschen gewerblichen Wirtschaft und durch Verleihung des Großen Verdienstkreuzes mit Stern und Schulterband des Verdienstordens der Bundesrepublik.

3. Internationaler Kongreß für Akustik

Nach Delft/Niederlande (1953) und Cambridge/USA (1956) wird Stuttgart vom 1. bis 8. September Schauplatz des Internationalen Kongresses für Akustik sein. Er wird sich speziell mit Lärm- und Schwingungsabwehr, Elektroakustik und Raumakustik und mit Physikalischer Akustik befassen. Zusagen für zusammenfassende Vorträge aus diesem Gebiet liegen vor von Experten aus den USA, Japan, der UdSSR, England, Frankreich, den Niederlanden, Schweden, der Schweiz und dem Bundesgebiet; die Eröffnungsvorträge werden Prof. Feldtkeller (Nachrichtentechnik und Akustik) und Prof. Kneser (Physik und Akustik) halten. Kurzvorträge müssen bis zum 1. Mai angemeldet werden. *Sekretariat des Kongresses:* Stuttgart, Breitscheidstr. 3. *Sachbearbeiter für die geplante Ausstellung einschlägiger Geräte, Meßinstrumente usw.:* Dr.-Ing. habil. K. Gösele, Stuttgart-Degerloch, Königsträßle 70.

Geschäftliche Mitteilungen

Preisbindung – Neue Preise – Neue Rabatte ist der Titel einer 24seitigen Druckschrift, die nur für den Fachhandel bestimmt ist und diesem als Verkaufshilfe dienen soll. Von allen auf dem Markt befindlichen Empfängern, Truhen und Magnettongeräten sind die bisherigen und die neuen Preise nebeneinander angeführt (*Otto Gruoner*, Großhandlung, Stuttgart-S).

Für die neuen **Schaub-Lorenz-Reiseempfänger,** über die wir in der FUNK-SCHAU 1959, Heft 4, Seite 280, berichteten, sind folgende Preise neu festgesetzt worden:

Golf T 200	185.– DM
Amigo U 300	275.– DM

Unentbehrlich

als Helfer im Rundfunk-Service und für Laborzwecke

Niederspannungs-Stromversorgungs-Gerät

Grob und fein regelbar, von 5 bis 8 V ca. 10 A, 11 bis 15 V ca. 5 A, niedrige Brummspannung von ca. 100 mV

Preis DM 388.– (mit oder ohne Traggriff)

Ferner in der gleichen Ausführung als Akkumulatoren-Ladegerät zu einem noch günstigeren Preis lieferbar.

ELEKTROTECHNISCHER APPARATEBAU

Kern & Schroff

ITTERSBACH ÜBER KARLSRUHE

HACO

Das ist Alles...

und der Schweißtransformator

„Micky"

ist betriebsfertig

Leistung
40 - 130 Amp.

NISTERTAL
Walter Niepenberg · Maschinenfabrik
Wissen/Sieg · Telefon 436/437 · Fernschreiber 087416

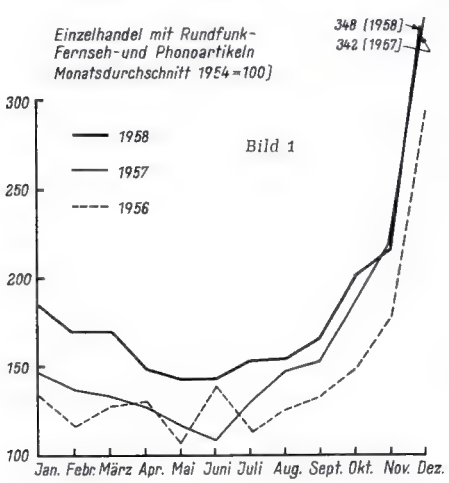
Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

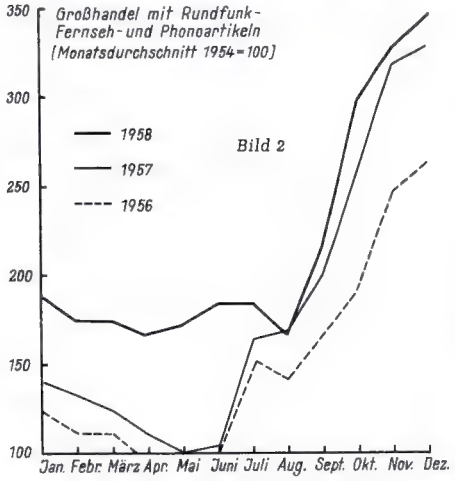
Am 6. Februar war in unserer Branche, äußerlich gesehen, alles wieder beim alten: alle Firmen, die im Laufe des Januars die Preisbindung für ihre Erzeugnisse aufgehoben hatten, waren zur Preisbindung zurückgekehrt. Nach einer Aussprache zwischen Max Grundig und prominenten Vertretern des Groß- und Einzelhandels in Fürth am Nachmittag des 5. Februar gab auch Grundig die Rückkehr zur Preisbindung bekannt. Ob dieses „Im-Kreise-Drehens" sparte die Tages- und Wirtschaftspresse nicht mit bissigen Kommentaren – womit sie u. E. an den Realitäten vorbeischoß. In Wirklichkeit hatte sich vieles geändert. Alle Bruttopreise waren um 8 bis 18 % gesenkt und die Handelsspannen zwischen 5 und 8 Punkten ermäßigt worden, so daß der Abstand zwischen den Empfängerpreisen im Versandhandel bzw. bei den Handelsmarken und den großen Markenfirmen sich erheblich verringerte.

Freilich ging diese Preissenkung fast ganz zu Lasten des Handels. Dieser setzte sich demzufolge sehr zur Wehr, und die wahrscheinlich beachtlich großen Lagerbestände der Industrie begünstigten hier einen „harten" Verkaufskurs nicht unbedingt. Man hört genügend über erneutes Hinaufdrücken der Rabatte bei – wenigstens zur Zeit – weiterhin niedrigen Verkaufspreisen. Es ist daher zu erwarten, daß die am 1. Mai in Hannover angebotenen neuen Fernsehempfänger zuerst und später, am 1. Juli, wohl auch die neuen Rundfunkempfänger wieder teurer werden. Wer also in diesen Tagen sich einen Empfänger gekauft hat, wird ihn günstig erworben haben. Überdies bleibt am Markt die alte Situation bestehen, indem eine Gruppe mittlerer und kleiner Fabriken ihre Erzeugnisse zu freien Preisen anbietet. Freilich sind – siehe vorher – die Markengeräte erheblich günstiger im Preis geworden.

Vieles, wenn nicht alles, wird von der Produktionspolitik der Industrie abhängen und davon, welche Warenmengen weiterhin in den Export fließen. Letzteres ist, wie man zu sagen pflegt, ein weites Feld. Beispielsweise scheint Südamerika stärker aufnahmefähig zu sein als bisher, obwohl dort ein erheblicher Preis- und weniger ein Qualitätswettbewerb besteht, nachdem nordamerikanische Großhändler riesige Mengen von in den USA unverkauften Fernseh- und Rundfunkgeräten „verramschen". Die Öffnung des französischen Marktes ist noch immer nicht in Sicht; die französische Radioindustrie sträubt sich mit allen Mitteln gegen freie Einfuhren aus dem Bundesgebiet, denn sie liegt preislich um 25 bis 40 Prozent schlechter. Als drohende Wolke am Horizont türmt sich die japanische und – noch etwas weiter hinten, aber unübersehbar – die Rot-Chinesische Konkurrenz auf; Süd- und Südostasien, aber auch Afrika und – durch japanische Aktivität bedroht – die USA gehören zu den gefährdeten Gebieten.

Nach den jetzt vollständig vorliegenden Umsatzzahlen des Stat. Bundesamtes haben wir die Kurven *Bild 1* und *2* jeweils für Einzel- und Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonoartikeln gezeichnet. Insbesondere die Einzelhandelskurve (Bild 1) ist aufschlußreich. Sie läßt das schwache Geschäft in der ersten Hälfte des Jahres 1957 mit nachfolgendem rapiden Anstieg ebenso erkennen, wie die besseren Umsätze in der ersten Hälfte des Jahres 1958 mit einem Anstieg zum Jahresende, der nur wenig höher kommt als 1957. Beim Großhandel zeigt sich besonders in der ersten Jahreshälfte 1958 gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres eine außerordentliche und seinerzeit viel diskutierte Geschäftsausweitung, die in einen „normal" zu nennenden Anstieg bis Jahresende mündete. Alle Kurven aber demonstrieren übereinstimmend





a) die unveränderte Saisonabhängigkeit dieser Branche,

b) den Umsatzanstieg während der drei erfaßten Jahre generell.

Setzt man den Umsatz des Einzelhandels mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonoartikeln im Monatsdurchschnitt des Jahres 1954, wie wir es beim Zusammenstellen der Kurven in Bild 1 getan haben, mit 100 an, so stieg der Monatsdurchschnitt in den Jahren darauf wie folgt:

1955 = 117, 1956 = 142, 1957 = 162, 1958 = 183.

Damit steht diese Branche an der Spitze aller vom Stat. Bundesamt erfaßten vierundvierzig Einzelhandelszweige – selbst noch vor dem konjunkturbegünstigten Kraftfahrzeughandel! kt

SCHAUB LORENZ

mit interessanten Koffer-Neuheiten

AMIGO U 300 in 2 Farben
7 + 10 Kreise, 4 Wellenbereiche, KW-Lupe, eingebauter Akku, Batterie-, Netz- und Autobatterie-Betrieb

GOLF T 200 in 3 Farben
Volltransistorisiert, 7 Kreise, Mittel und Lang, Batteriebetrieb

BREITBAND-ANTENNEN

sind zukunftsicher

Fordern Sie bitte Kataloge an bei:

ADOLF STROBEL
Fabrik für Antennen und Zubehör
BENSBERG/KÖLN Postfach 19

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab,** daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3 netto **DM 138.—**

RG 4 Leistung 400 VA Primär nur 220 V netto **DM 108.—**

RG 4 E 400 VA Primär 220 V nur Transformator mit Schalter als Einbaugerät netto **DM 78.—**

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schukoausführung

Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistg. VA	Regelbereich Primär V	Regelbereich Secundär V	Preis DM Schuko	Preis DM Norm.-Ausf.
RS 2	250	175 – 240	220	80.–	75.60
RS 2 a	250	75 – 140 } umschaltbar			
		175 – 240 }	220	83.–	78.75
RS 2 b	250	195 – 260	220	80.–	–.–
RS 3	350	175 – 240	220	88.–	–.–
RS 3 a	350	75 – 140 } umschaltbar			
		175 – 240 }	220	95.–	–.–
RS 3 b	350	195 – 260	220	88.–	–.–

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

Musikschränke
(leer) aus Restposten zum Einbau Ihrer Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis. Verlangen Sie bebildertes Angebot von

Tonmöbelbau
KURT RIPPIN
Miltenberg/Main
v. Steinstraße 15

Reparaturbücher
Reparatur-Rechnungs-Blocks
Reparatur-Anhänger

RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

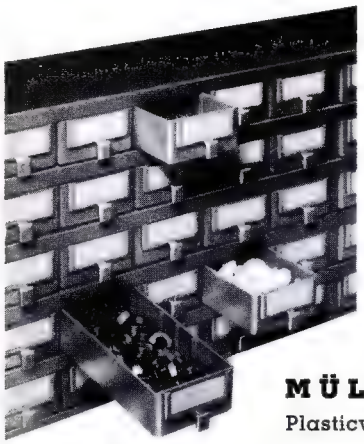
Höhere Wünsche ...
bessere Tonaufnahmen, erfüllt

VOLLMER
Magnetton

das neue dreimotorige MTG 9-57, das professionelle Gerät in der Amateurpreisklasse und wußten Sie schon, daß ausländische Rundfunkgesellschaften mit dieser Type ausgerüstet werden? Daß auch wissenschaftliche Institute diese Maschine bevorzugen? Daß entgegen anderer Behauptungen das System der VOLLMER-Studio-Maschinen in fast allen deutschen und vielen ausländischen Sendegesellschaften schon über zehn Jahre bestens eingeführt ist?

Kennen Sie die VOLLMER-Maschinen, wie sie vom Rundfunk verwendet werden? Nein, dann erhalten Sie kostenlos Prospekte von

EBERHARD VOLLMER PLOCHINGEN A. N.



MODELL 50

das ideale Werkstatt-Gerät

- bedeutende Zeitersparnis in Fabrikation und Montage
- 50 Kästen für Kleinteile aller Art, untereinander austauschbar
- mit Griff- und Vorsteckeinrichtung in stabilem Gehäuse
- stapelfähig

verlangen Sie Prospekt 17

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, Feldafing b. München

E. Szebehelyi

IMPORT-EXPORT Rimpex

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

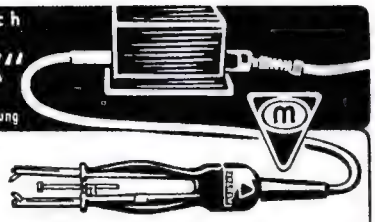
Preiskatalog wird kostenlos zugesandt!

BANDFILTER	Philips Universal-Mikro-ZF-Filter 10,7 MHz	DM –.70
	3 weitere Spulenbecher f. Eingang und Osz. KML	DM –.50
	Gleichrichter SIEMENS B 250 C 125	DM 2.95
	„ „ B 250 C 85	DM 2.85

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

---

Rationalisierung durch
MENTOR
Abisolierzange „ISOLEX"
(Deutsches Patent)
„ISOLEX" ermögl. eine 500%ige Produktionssteigerung



ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Elektrotechnik u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

Rali

RALI LANG-YAGI-ANTENNEN
Jetzt auch für Fernsehen in schwierigen Gebieten
Der Erfolg ist enorm
16 Elemente, mehr denn 2½ Lambda lang
hochohmiger Faltdipol
Bruttopreis DM 140.00
Verkaufsbüro für RALI-Antennen WALLAU/LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275

PROSPEKTE ANFORDERN

ETONA
Schallplattenbars
IN ALLER WELT

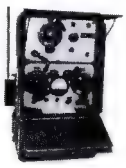
Jetzt auch für stereophonische Wiedergabe

MS 1 1350.– mit Hocker
MS 2 B 850.–
MS 3 A 450.–

ETZEL-ATELIERS
ABT. ETONABARS
ASCHAFFENBURG · TELEFON 2805

FEMEG FERNMELDETECHNIK München, Augustenstr. 16

Chassis BC 611
quarzgesteuerter Sende/Empfänger HANDY-TALKY, 3,5–6 MHz. Stückpreis ohne Röhren u. Quarze **nur noch DM 49.50**

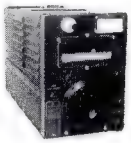


Sende/Empfänger Type WS 48
die wirklich preisgünstige komplette Funkstation für den Amateur. Frequenzbereich 6-9 MHz (33-50 m), mit Zubehör **DM 195.—**

Einz. Empf. WS 48, o. Röhren **DM 48.—**
Einz. Sender WS 48, o. Röhren **DM 42.—**

US-Zerhacker
6 Volt/300 Volt – 90 mA, komplett zum Stückpreis von **DM 42.—**

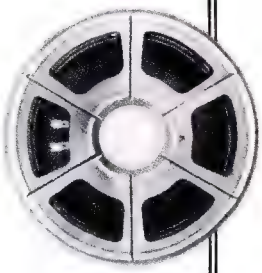
Vorschalttrafo
primär 220 Volt, sekundär 110 Volt, Leistung 75 Watt, 50 Hz, org. verp. mit Anschlußschnur und Stecker; zum Stückpreis von **DM 9.80**



Sender Type BC 457 und BC 458
Der ideale kleine Sender mit großer Leistung, komplett mit Röhren Stückpreis **DM 35.—**

SEAS

LAUTSPRECHER



30 TV-E

15 TV-M

Type 30 TV-E mit guter Tiefenwiedergabe
Type 15 TV-M mit großem Frequenzbereich

Type:	30 TV-E
Frequenzbereich	35-7500 Hz
Baßreson. Frequenz	40 - 55 Hz
Impedanz bei 400 Hz	4 Ω
Nennbelastbarkeit	13 W
Preis brutto	DM 56.–

Type:	15 TV-M
Frequenzbereich	80-18000 Hz
Baßreson. Frequenz	100 - 120 Hz
Impedanz bei 400 Hz	4 Ω
Nennbelastbarkeit	1,5 W
Preis brutto	DM 16.15

SOWIE WEITERE TYPEN FÜR DIE INDUSTRIE UND DEN HANDEL

ALLEIN-IMPORT
Dipl.-Ing. *Alfred Austerlitz*
Abt. Werksvertriebe
Nürnberg
Fernschreiber 06/2577 Postfach 163
Sammelruf 5 55 55

UNZERBRECHLICH
sind die Isolierteile aller
Trial
ANTENNEN
Leistungsstark Kontaktsicher
Dr. Th. DUMKE KG
RHEYDT, Postfach 75

10-pol. Nato-Steckverbindungen
U-77/U und U-79/U

Herbert Mittermayer, München 45
Heidemannstr. 39, Tel. 31 70 21

Münzautomaten
für Fernsehgeräte und Waschmaschinen D.B.G.M.

2 Typen
tausendfach bewährt

Type W 5
zum Selbstkassieren

Type W 6
mit abnehmbarer verschließbarer Eisen-Geldkassette ausgerüstet mit Zyl.-Sicherheitsschloß.

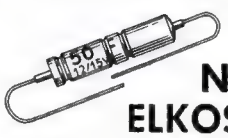
Ausschlaggebende Merkmale beider Typen
1) Speicherzählwerk — Vorauszahlungseinrichtung mit ablesbarer Rücklaufskala.
2) Gewünschte Laufzeiten: 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten für 1.— DM-Münze.
3) Kompl. Montage ca. 4 Minuten (kein Löten mehr.)

WYGE-AUTOMAT
Edmund Wycisk, Münzautomatenfabrikation
Lämmerspiel bei Offenbach/Main
Kettelerstraße 26, Telefon 871 59

METALLGEHÄUSE

für Industrie und Bastler

PAUL **LEISTNER** HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

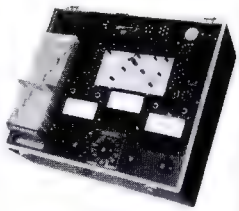


NIEDERVOLT-ELKOS Kleinste Abmessungen
Nur für Großhandel und Industrie.
Alle Werte, auch Hochvolt, ab Lager lieferbar.
Bestes Fabrikat, günstige Preise.
Preisliste für Großhandel und Industrie verfügbar.

HACKER
WILHELM HACKER KG
Großsortimenter für europ. und USA - Elektronenröhren -
BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5-7
Telefon 62 12 12

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden. Stabilisatoren usw. Prospekt anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Zur Messe in Hannover Halle 10, Stand 654

Röhren-Geräte, Funk-Zubehör!

RVB

stets gut und preiswert.

Sonderposten wie:
1A3, 3B7, 3D6, 2C22 je DM 1,–
1U4, 1L4, 3A4, 6AK6, je DM 1,50

Bitte verlangen Sie Liste A 58/59 und Sonderliste!

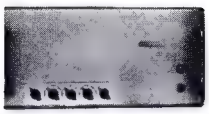
J. Blasi jr.
Landshut
Schließfach 114

die ideale Radio-Fernsehecke

Wir suchen für das gesamte Bundesgebiet tüchtige, gut eingeführte
Vertreter im Radiofachhandel
für unseren Schlager Radio-Fernsehecke und weitere Modelle.
Bewerbung mit Angabe des bisherigen Arbeitsbezirkes und der vertretenen Werke sind zu richten an:

FA. GRABFELDER MÖBELWERKSTÄTTEN
Richard Schmidt K.G. Sulzdorf/Grabfeld

SPIELDIENER



Neu in unserem Qualitäts-Geräteprogramm

50 W VERSTÄRKER	brutto
50 W Mischverst., 6 Eing.	576.–
50 W Endstufe	445.–
50 W Kinoverstärker	746.–

Alle Geräte auch als Gestelleinschub zu günstigen Preisen! Fragen Sie an! Weiterhin 15 W Mischverstärker 386.– br.
SPIELDIENER, Elektronik-Labor, Nürnberg, Dammstr. 3

Groß-Reparatur-Werkstätten

im Bundesgebiet und Westberlin gesucht. Offerte unter Nr. 7368 W

Signalverfolger	DM 240.—
Universalröhrenvoltmeter	DM 335.—
Direktzeigende Frequenzmesser (30 Hz . . 500 kHz)	DM 255.—
RC-Meßbrücken	DM 155.—
L-Meßgeräte	DM 385.—
Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter	DM 315.—

BELLOPHON-MESSTECHNIK
Berlin-Friedenau, Fregestraße 9

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Sonderangebot: **Händler verlangen 24-seitigen Katalog**

DY 86	4.35	EF 80	2.95	PCL 81	5.20	PY 82	3.–
ECH 42	3.60	E 180 F	14.95	PL 81	4.90	PY 83	3.85
ECH 81	3.50	E 88 CC	9.95	PCC 88	7.90	UCH 42	3.90
EF 41	2.95	EY 86	4.50	PY 81	3.90	UCH 81	3.95

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 41 49

Radio-bespannstoffe
neueste Muster

Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn
Telefon: Rolandseck 289

TONBAND-UMSPIELUNG auf SCHALLPLATTE

Bänder aller genormten Geschwindigkeiten werden von mir auf unzerbrechliche Schallplatten gespielt. (Langspielplatten für 45 und 33 1/3 U/min.) Herstellung von Bandkopien, auch auf andere (genormte) Geschwindigkeiten. Bitte verlangen Sie meine Preisliste. Rabatt für Wiederverkäufer.

ERICH KOHLER, SCHALLPLATTENSTUDIO
PFORZHEIM, Alemannenstraße 17 · Telefon 6647

BERU
Funk-Entstörmittel
ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN
ENTSTÖR-KONDENSATOREN
ENTSTÖR-STECKER usw.
für alle Kraftfahrzeuge
Bitte verlangen Sie Entstörschrift 415
BERU VERKAUFS-GMBH, LUDWIGSBURG

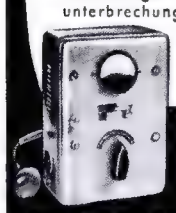
Druckkammer-Lautsprecher 12,5 W, mit eingebaut. Übertrager. Übertragungsber. 300-6000 Hz, Imped. 800-1600-3200 Ω
netto 119.50

Tonsäule für Innenräume, 12,5 W, 1260 x 460 x 350 mm. Nußbaum, hochglanzpoliert
netto 169.50

WERCO, Hirschau/Opf. F 14

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

Mehr Freude am Fernsehen
durch den
ENGEL-Vorschalt-Transformator VTS 3
Ermöglicht bei auftretenden Netzschwankungen ohne Spannungsunterbrechung den Sollwert 220 V einzuregeln



Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

Einen **EDEN** *für jeden!*

EDEN-Phono-Verstärkerkoffer für verwöhnte Käufer

Ihr Rundfunkhändler freut sich auf Ihren Besuch

Bezugsquellennachweis:
MOULI-Export & Import GmbH.
Offenbach/Main, Christian-Pless-Str. 11-13
Telefon 88 18 20 und 86 53 3

KÖRTING Radio

Für unsere Fernsehgeräte-Entwicklung suchen wir zu baldigem Eintritt

PHYSIKER
DIPLOM-INGENIEURE
HTL-INGENIEURE

mit praktischen Erfahrungen auf diesem Spezialgebiet.

Wir bieten Ihnen neben einem guten Gehalt interessante Aufgabenstellung mit guten Aufstiegsmöglichkeiten und ein vorbildliches Betriebsklima in einem modernen Werk in landschaftlich schöner Vorgebirgslage des Chiemseegebietes.

Ihre handgeschriebene Bewerbung mit Lebenslauf, Foto, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen richten Sie bitte an

KÖRTING RADIO WERKE G.M.B.H., GRASSAU/CHIEMGAU
Personal-Abteilung

WEGA

Wir suchen für unsere Fernseh-Abteilung ideenreichen, selbständigen

Konstrukteur

mit Erfahrungen in der mechanischen Entwicklung von Fernseh- oder Rundfunkgeräten und Sinn für moderne Formgestaltung;

für unser Fernseh-Meßgeräte-Labor versierte

Techniker

mit einschlägiger Erfahrung und solidem Fachwissen.

Ausführliche Bewerbungsunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, möglichen Eintrittstermin, Gehaltsanspruch usw. erbeten an:

WEGA-RADIO · STUTTGART · Postfach 95

Mitarbeiter gesucht für neues zentrales

Anwendungs-Laboratorium

Das Aufgabengebiet erfordert die Bearbeitung grundsätzlicher Fragen der Anwendung von Bauelementen, einschließlich Röhren und Transistoren.

Diplom-Ingenieure und Ingenieure

die über Erfahrungen in der Hochfrequenztechnik - speziell der Rundfunk- und Fernsehtechnik - verfügen und bereits eine Labortätigkeit nachweisen können, finden einmalige Entwicklungsmöglichkeiten.

Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, Schilderung der Ausbildung und des beruflichen Werdeganges sowie mit Angabe des Gehaltswunsches und des möglichen Eintrittstermins werden erbeten unter FMZ 1089 an

Anzeigen-Fackler - München 1, Weinstraße 4

NORDMENDE

sucht für das Fernsehlabor ideenreichen und erfahrenen

Dipl.-Ingenieur oder -Pysiker

für die zusammenfassende Bearbeitung des gesamten HF-Gebietes (UHF, VHF, und ZF).
Gründliche Erfahrungen im Aufbau strahlungsfreier Tuner und von ZF-Schaltungen in der Technik gedruckter Leiterplatten werden vorausgesetzt.

Gewandte Kundendienst-Ingenieure

die neben guten Sachkenntnissen auf dem Gebiet der Fernseh-, Rundfunk- und Tonband-Technik über pädagogische Fähigkeiten verfügen und gewandte Umgangsformen besitzen.

Schriftliche Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf und Gehaltsansprüchen erbittet

NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
BREMEN-HEMELINGEN

Fernseh- und Radiotechniker (auch Meister) perfekt und selbständig, mit allen Reparaturen und technischen Arbeiten im Innen- und Außendienst vertraut, in sehr gute Dauerstellung gesucht.

Ferner suchen wir noch

1 technischen Kaufmann

und

1 Volontär für den Verkauf

und außerdem

Lehrlinge mit möglichst mittlerer Reife.

Sehr gutes Betriebsklima, gute Bezahlung, geregelter Urlaub, moderne Organisation, beste Arbeitsbedingungen.

Bewerbungen mit kurzem Lebenslauf erbeten an:

RADIO-PRUY · Nürnberg · Königstr. 58

Telefon 24272 · Ältestes und größtes Fachgeschäft

Fachehepaar

Radio- und Fernsehtechniker-Meister, 38, gründliche Werkstatt- und Außendienstpraxis, erfahren im Einzelhandel, langjährige Tätigkeit in der Industrie (FS-Prüffeld und Qualitätskontrolle), spezielle Kenntnisse (Service) auf dem Gebiet der industriellen Elektronik, Meß- und Impulstechnik (Strahlungsmeßtechnik), engl. Sprachkenntnisse.

Kontoristin, 31, Steno-, Schreibmaschinen-, Buchhaltungskenntnisse aus Radioeinzel- und -Großhandel, Einkaufsabteilung und Hauptbuchhaltung der Radioindustrie. Verkaufserfahrung im Einzelhandel

sucht wirkungsvolle Einsatzmöglichkeit durch Pacht eines Geschäftes, Führung einer Filiale oder eines Auslieferungslagers, bzw. Übernahme einer Kundendienststelle o. ä.

Zuschriften an:

E. Schulz, Hamburg 39, Possmoorweg 42a

Montagemeister

für kommerzielle Funkanlagen mit allen anfallenden Arbeiten auf diesem Gebiet bestens vertraut, erfahren in Abnahme und Einmessen dieser Anlagen, Auslandserfahrung, Führerschein 3, mehrjährige Reparaturpraxis wünscht sich zu verändern. Wohnung Bedingung, Alter 33 Jahre.
Wollen Sie einen fleißigen, erfahrenen Mitarbeiter? Richten Sie bitte Ihre Offerten unter Nr. 7410 E an den Verlag der FUNKSCHAU.

Diplom-Ingenieur

38 Jahre, 10jährige Tätigkeit in Radio-Industrie mit 40000 DM

sucht tätige Beteiligung

in einschlägigem Unternehmen.
Angebot an den Verlag unter Nr. 7409 D

RADIO-VERKÄUFER

Persönlichkeit v. Format mit umfassenden Branchekenntnissen und besten Umgangsformen, mit Begeisterung und Ideen für Verkauf, bieten wir Dauerstellung, günstige Aufstiegsmöglichkeiten und beste Bezahlung. Schriftliche Bewerbung mit Unterlagen und Gehaltsansprüche an

Radio Diehl **Frankfurt a. M., Kaiserstr. 5**

Rentables Amateur-Versandgeschäft

steht wegen Arbeitsüberlastung preisgünstig zum Verkauf. Stamm von ca. 700 Kunden. Nettoverdienst z. Z. DM 100.– bis 150.–. Durch geringen Werbeaufwand noch stark ausbaufähig. Zur Übernahme sind DM 4000.– in bar erforderlich. Keine Übernahme von Verbindlichkeiten.

Ernsth. Interessenten erhalten nähere Auskunft unter Nr. 7408 B

Radio- und Fernsehkaufmann

mit ausreichenden technischen Kenntnissen zur selbständigen Führung unserer Import-Abteilung für Rundfunkgeräte, Fernsehempfänger und einschlägig. Industriebedarf inkl. Transistoren nach München gesucht. Angeb. mit den üblichen Bewerbungsunterlagen und Lichtbild unter Nr. 7412 G

Radio-FS-Phono-Fachgeschäft

in oberbayer. Kreisstadt günstig zu verpachten oder zu verkaufen.

Angeb. unter Nr. 7411 F

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

TELE FUN KEN

Wir suchen für ein in Heilbronn am Neckar neu entstehendes Werk zur Herstellung von Halbleiter-Erzeugnissen:

- **Ingenieure der Fachrichtung Elektrotechnik**
- **Ingenieure der Fachrichtung Feinwerktechnik**
- **Chemie-Ingenieure und Chemotechniker**

möglichst mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Halbleitertechnik.

Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind zu richten an

TELEFUNKEN G.M.B.H.

Geschäftsbereich Röhren Ulm · Ulm, Söflinger Straße 100

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Junger Rdfk.-FS-Techniker, ungek., sucht neuen Wirkungskreis. Führerschein Kl. 3 vorhanden. Ruf 7 76 39 Essen. Ausführl. Angebote erbeten.

Neuen Wirkungskr. sucht **Techniker-** Magnett. – Ela – Wechselsprechtechnik, 34 J., m. entspr. Erfahrg. a. Werkst.Leit. Geh.-Ang. erw. Zuschr. u. Nr. 7421 S

Techn. (HTL) übern. in Heimarbeit Anfertig. und Vervielfältig. v. Schaltpl. Wohnort im Allgäu. Zuschr. erb. unt. Nr. 7414 K

Elektro - Radiofachmann m. Führerschein, auch z. Verkauf im Außendienst gesucht. L. Meyhoff, **Niebüll**/Schleswig

Suche interess. Tätigkeit auf elektron. Gebiet. Bin über 30 J. im Fach, zuverlässig, viel Ged. Raum Münch. Zuschr. u. 7418 P

Junger Elektromonteur, 19 J., mit viel Kenntnissen in der Rundfunktechnik (Bastler), sucht Stelle als Umschüler auf **Rundfunkmechaniker.** Führersch. III. Angebot unter Nr. 7423 U erbeten.

VERKAUFE

TONBÄNDER, neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

LAUTSPRECHERBOX, 6 Isophonlautsprecher m. Horn, 270 l, neuwertig. Zuschr. erb. u. Nr. 7422 T

Funkschau 1947/57, DM 25.–. Mehrens, Offenbach/Dillkreis.

6 AS 7 u. Bastelmaterial zu verkauf. Raffler, München 55, postlagernd

FM-UKW-Doppelsuper 15 Rö.; Funksprech 22 Rö., beides 2-m-Band; Netzgerät 250 + 450 V 150 mA; Quarze z. T. Thermostat u. a. billig. Näheres unter Nr. 7415 L

Tonbandgerät, 19 cm, 1000-m-Spule, 2 Kanalverstärker, 3 Motor.-Plattenspieler DM 150.– verkauft Britzke, München 8, Schneckenburgerstr. 33

SUCHE

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Rundfunk- und **Spezialröhren** all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

Kaufe gegen bar FL-Bordinstrumente, elektr. Wendehorizonte usw. Angeb. unter Nr. 7395 H

Wer fert. einzelnes Transistor - Metallsuchgerät n. FS Nr. 19/1958, S. 447 an? Preisangebote m. Lieferzeit unter Nr. 7417 N

Suchen Restposten Radio- u. Elektro-Zubehör, Röhren, Widerstände ¼ bis 4 Watt. TEKA, Weiden/Oberpfalz 2 a

Alte Bastelbrief - Jahrgänge (BBD). Angebote unter Nr. 7416 M

500 Stück RS 683 dringend gesucht. Zuschriften erbeten unter Nr. 7420 R

VERSCHIEDENES

ACHTUNG! FUNKAMATEURE, die von der Einstellung d. Verm. von **QSL-Karten** an Nicht-Mitgl. d. DARC betroffen wurden, werden gebeten zur Wahrung d. Interessen an unbehinderter Betätigung als Funkamateur gegenüber Organisationen und Behörden Anschrift m. Call an Funklabor Heilmholtz-Gymn., Essen, Rosastr. 83 zu senden. Informationen werden zugesandt.

Übernehme Schalt- und Montagearb. n. Zeichnung oder Muster. Angeb. erbeten unter Nr. 7419 Q

BBC

Wir suchen zum baldigen Eintritt für unsere Entwicklungsabteilung

jüngeren tüchtigen Meßtechniker

(möglichst gelernter Elektromechaniker)
für Messungen an elektrischen Kleingeräten.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an

Brown, Boveri & Cie AG. - Werk Eberbach / Neckar

ERDID

DER LANGLEBENSDAUER-KONDENSATOR FUER ALLE KLIMATE

Größte Betriebssicherheit bei
Hitze – Kälte – Feuchtigkeit

Temperatur-Bereich: – 55° C bis + 105° C

Isolationswiderstand:
C < 0,02 µF: ≥ 100 GΩ
C ≥ 0,02 µF: ≥ 1000 sec.

Verlustfaktor: tgδ ≤ 1% bei 800 Hz u. 20° C

Für Betriebsspannungen:
250 V – /160 V ∼, 630 V – /400 V ∼
400 V – /250 V ∼, 1000 V – /600 V ∼

Prüfspg.: 2,5 fache Betriebsgleichspg.

HF-Kontaktsicher · Lötkolbenfest

ERO

ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT/BAY.

Großhandelsvertrieb für Südbayern:
Firma Dr. Hans Bürklin, München 15, Schillerstraße 27, Tel. 55 03 40

PERTRIX

Mikrodyn-Batterien

FÜR JEDES KOFFERGERÄT

Es ist nicht einerlei, welche Radio-Kofferbatterie Sie verwenden! PERTRIX-Mikrodyn-Batterien haben geringes Gewicht, lange Lagerfähigkeit und sind überaus leistungsstark. Deshalb werden sie auch in aller Welt verwendet.

Px 3052/1

PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/MAIN

Kundendienst-Vertragswerkstätten

für Fernseh- und Radiogeräte

von Großunternehmen gesucht. Gut eingerichtete Werkstatt und Fahrzeug erforderlich. Angebote aus nachstehenden Orten oder deren Umgebung erwünscht:

Ansbach	Coesfeld	Kassel	Rendsburg
Aschaffenburg	Elmshorn	Kleve	Rheine
Bad Hersfeld	Eschwege	Landshut	Säckingen
Baden-Baden	Flensburg	Lingen	Sigmaringen
Bernkastel	Freudenstadt	Lörrach	Schwäb. Gmünd
Bocholt	Goslar	Marburg	Uelzen
Bonn	Jllertissen	Meppen	Waldshut
Cloppenburg	Kaiserslautern	Pinneberg	Warburg

Vertrauliche Eilofferten erbeten an den Franzis-Verlag unter Nr. 7413 H

Wir übernehmen **Vertretung**
Auslieferungslager oder
Alleinverkauf für Bayern

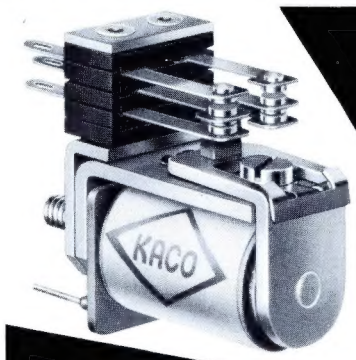
Wir bieten: 1800 qm Büro- und Lagerräume mit Gleisanschluß, techn. und wissenschaftl. Beratung, laufenden Besuch von Industrie und Handel durch unsere Vertreter, 2 Lieferwagen.

INTRACO GmbH., München 2, Dachauer Str. 112
Telefon 63141 - Fernschreiber 052-3310

Französischer Fabrikant
von Fernsehantennen u. Fernsehtischen
mit konkurrenzlosen Preisen sucht:

GENERALVERTRETER

Angebote an:
HAVAS Nr. 133/598
rue Vivienne 17, PARIS 2e

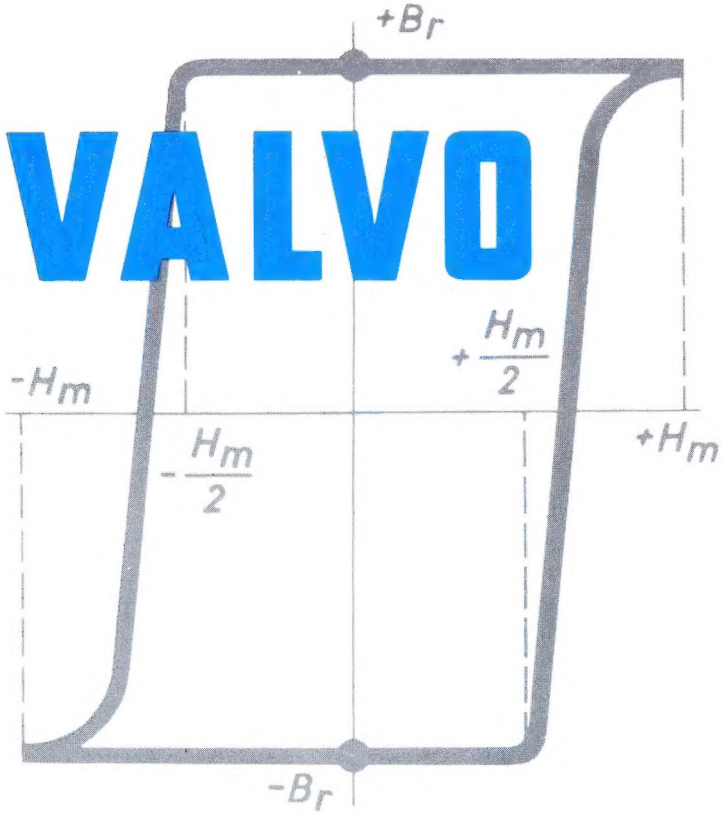


KACO-RELAIS

für hohe Ansprüche

Kleinstrelais
Relais mit HF-Kontakten
steckbare Ausführungen

KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN/N.
Industriemesse Hannover 1959 in Halle 11 Stand 1214



RINGKERNE aus FERROXCUBE 6

MIT RECHTECKFÖRMIGER HYSTERESESCHLEIFE

Die Grundbausteine
für magnetische Kernspeicher
und magnetische Schaltkreise

VALVO Speicherkerne

liefern wir in sechs verschiedenen Sorten. Neben den bisher gefertigten Typen aus Ferroxcube 6 E 1, 6 E 2, 6 B 1 und 6 D 3 sind jetzt auch 1,27 mm-Kerne aus den neuen Materialien 6 D 4 und 6 D 5 mit kurzen Schaltzeiten bei verhältnismäßig niedrigen Umschaltströmen lieferbar. Diese Typen sind daher gut für schnelle Transistorschaltungen geeignet.

Material	Umschaltstrom bei 40 °C (mA)	Schaltzeit (µs)	Außendurchmesser (mm)
6 E 1	310	ca. 12	3,8
6 E 2	310	≦ 8,5	3,8
6 D 5	365	≦ 1,6	1,27
6 B 1	450	≦ 2,25	1,95
6 D 4	510	≦ 1,35	1,27
6 D 3	740	≦ 1,52	1,95

Die Speicherkerne werden einer zweimaligen strengen Prüfung unterworfen. Dabei sind die Bedingungen härter, als es der späteren Anwendung in Koinzidenzspeichern entspricht. Auf diese Weise ist ein absolut sicheres Arbeiten der Kerne in allen Schaltungen gewährleistet.

VALVO Schaltkerne

werden aus zwei verschiedenen Materialien 6 E und 6 G 1 hergestellt. Sie lassen sich u. a. für logische Schaltungen, Schieberegister, Ringzähler und Treiberstufen für Kernspeicher einsetzen, wobei man die Kerne aus dem Material 6 E dort verwenden wird, wo es auf niedrige Schaltströme ankommt, während man auf die Kerne aus Ferroxcube 6 G 1 dann zurückgreifen wird, wenn kurze Schaltzeiten erforderlich sind.

Material	Typennummer	Koerzitivkraft (Richtwert) (A/cm)	Schaltkoeffizient (µs A/cm)	Außendurchmesser (mm)
6 E	K 5 281 25	0,3	0,75	6
6 E	K 5 281 20	0,3	0,75	10
6 G 1	K 5 280 50	0,8	0,9	5
6 G 1	K 5 280 45	0,8	0,9	8
6 G 1	K 5 280 55	0,8	0,9	13,4
6 G 1	K 5 280 60	0,8	0,9	26

VALVO Speichermatrizen

dienen z. B. als Baueinheiten für Magnetkernspeicher. Sie stehen in zwei Standardrahmen zur Verfügung, die mit sämtlichen Speicherkerntypen, max. 32 x 32 bzw. 64 x 64 Kernen, bestückt werden können.

Auf Anfrage erteilen wir gern weitere Auskünfte und stellen Ihnen ausführliche technische Unterlagen zur Verfügung.

Hans Schimmel
Tel 10/IV 1k.

110359/250

VALVO GMBH HAMBURG 1